المقدمة :ـــ

التشطيبات هي عملية نهو اوجه الحوائط والأرضيات والأسقف والأسطح للمبني حيث تتحدد باختيار نوع المواد المنفذة بها والمعالجة الخاصة بها .

وتعتبر التشطيبات هامة جداً للمباني لأنها السطح الظاهري المنظور في كل اجزاء المبني سواً الداخلي منها او الخارجي .

واختيار مواد التشطيبات المناسبة للمبني تتحدد بعدة عوامل اهمها التكلفة وتاثير التنسيق المعمارى ومظهره النسجى ومقاومة الرطوبه او الحريق او الصوت ومدى عمره الأفتراضي ومقاومتة للكشط او الحك ومكوناتة الى ذلك كما ان التشطيبات تتأثر بدرجة كبيرة بالاختيار الشخصي والخبرة المهنية والتذوق الفني لمواد التشطيب ونوع المبني .

وبما ان التشطيبات تعتبر واجهة للمبنى المرئي ، لذلك فإن تفاصيل التصميمات التنفيذية المختلفة للمبني وطريقة تشييدها علي اصول الأسس الفنية تعتبر هامة جداً .وتنقسم التشطيبات الي عدة انواع تبعاً لأجزاء المبني فمنها ما يختص بالحوائط او الارضيات او الأسقف او الأسطح.

مشكلة البحث:

هنالك بعض المواد الغير جيدة التي تستخدم في التشطيبات للمبني فيكون التشطيب غير جيد فيؤدي الي التشوه والبُهْتان مما يؤدي الي دخول الرياح والرطوبةوكذلك الحرارة الي المبني فيظهر بعض التشققات عليها لعدم مراعاة المهندسين لهذه المواد اولعدم الخبرة الكافية في اختيار المواد الجيدة للتشطيب .

وتتمثل مشكلة البحث في كيفية اختيار المواد المناسبة لعملية التشطيب الجيد .

اهمية البحث :

توضيح الاسس الهندسية في تشطيبات المباني

اتباع الاسس والاجراءت والمواصفات الهندسية في تكملة تشطيب المباني

مساعدة المهندسين في اختيار المواد الجيدة في التشطيبات.

تساعد المهندسين علي كيفية حماية المباني من الرطوبة والرياح ودرجة الحرارة.

اهداف البحث:

1- التعرف علي اهمية البياض

2- التعرف علي انواع الدهانات

3- مراعاة استخدام الارضيات الجيدة في المباني

4- معرفة العناصر المتعلقة بالتمديدات الكهربائية وكيفية استخدامها في تشطيب المباني

5- توفير المواد اللازمه في عملية التشطيات

6- مراعاة جودة الاجهز ة الصحية في المباني

اسئلة البحث:

1- ماهي اهمية البورسلين؟

2- ماهي اهمية التشطيبات في المباني؟

3- ماهو دور السراميك في تشطيبات المباني؟

4- ماهو دور العوازل في المباني؟

منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي

حدود البحث:

الحدود المكانية: محلات بيع مواد البناء – السجانة

الحدود الزمانية 2014

ادوات البحث:

المقابلات

الزيارات الميدانية

مصطلحات البحث :

تشيداعمال الجدران :

اعمال الجدران هي كل ما يبني من المواد التي تربط ببعضها بواسطة المونةوعموماً ، فان مواد هذه الوحدات البنائية تكون اما من مواد طبيعية اوصناعية.

العوازل :

هي المواد التي تستعتمل لهماية المباني من الرطوبة والاصوات ودرجة الحرارة التي تؤثر علي المباني .

الدهانات :

هي مرحلة من مراحل التشطيب في اي عملية بناء وتعتمد الدهان اوالطلاء علي حسب نوع السطح المركب عليها .

جهاز انزار الحريق :

هو جهاز يعمل علي الانزار عند وقوع الحريق داخل المبني ويتم انغاذ الارواح من الحريق .

الراكور :

هي وصلة تتكون من ثلاثة قطع يصنع عادةً من النحاس الاصفر يوجد علي القطعة الاولي قلاووظ داخلي والثانية قلاووظ داخلي وخارجي واما الثالثة قلاووظ داخلي وشفه داخلية لربط القطعتين ببعضهما.

الطبة :

هي قطعة وصلة ماسورة احد طرفيها قلوظة والطرف الآخر مربع او مسدس بارز لكي يسهل مسكها بمفتاح المواسير الخاصة وذلك لقفل نهاية المواسير .

النبل:

هي قطعة وصلة ماسورة عليها قلاووظ علي نهايتيها من الخارج وصلة ماسورتين مع بعضهما البعض .

الرمل Sand :-

يسمى احياناً بالركام الرفيع يعتبر الرمل مادة اساسية ومتعددة الاستعمال فيستخدم في اعمال الي المونة الاسمنتيه لزوم مباني الطوب او الحجر يساعد علي تقليل iالبناء المختلفة كمثل اضافت الانكماش والإلتواء فيها بجانب انها تعتبر مادة مالئة ايضاً والسليكاهي مكون الرمل الكيميائي يوجد منه الكثير في الاراضي الصحراوية يجب ان يكون الرمل المستعمل في البناء نظيف خالي من الشوائب مثل المواد الطينيه والنباتية والقواقع وحاد الاحرف وخشن الملمس يسمع له صوت جاف حين ضغطه بالاصابع مع عدم التصاقه باليد .

كما يجب ان لا تزيد حبيبات قطر (0.5)سم عن 30%من مكوناتة اما الحبيبات الكبيره فيكون قطرها اكبر من(0.1) سم او اقل من (0.5)سم وتسمي رمل احرش اما الرمل الناعمه (الرمل العجمي)فلا يستعمل إلا في البياض فقط وفي بعض الاعمال تغربل الرمل قبل استعمالها لفصل الشوائب عنها.

يمكن اضافة محلول صودا الكاويه بقوة% 3 علي عينه من كمية الرمل وتقليبها وتركها لمدة 24ساعه فإذا كان لونه اصفر فيستخدم هذا الرمل في جميع الاعمال وإذاكان لونه برتقالي فيستخدم في البياض وبلاط الخرسانه المسلحه والعاديه ماعدا الخرسانه الدقيقه.

اذا كان اسمر فلا يستعمل الرمل في المونه والخرسانات علماً بان تحدد كمية الرمل بوضع (0.5)كمية الزلط في الخرسانه وضعف كمية الجير في البياض والمونه لذلك فان حجم المتر المكعب من الرمل يساوي من50 الي 55غلق.

الجيرlime :-

ويطلق عليه النوره في دول الخليج العربي والجير ماده متعدد الاستعمال فيستخدم في اعمال البناء والبياض وصناعة الطوب الرملي لذلك يضاف الي المونه الاسمنتيه لبناء مباني الطوب او الحجرلتسهيل تشقيلها ويعتبر الجيرمن اوائل المواد اللاحمه إستخداماً في التاريخ .

الجير: هو عبارة عن اكسيد الكالسيوم الناتج عن حرق الحجر الجيري (كربونات الكالسيوم) حتي درجة حرارة (1000)درجة مئويه وينتج عن حرق مايعرف بإسم الجير الحي الذي يلزم طفيه جيداً

بالموقع لإستخدامها في اعمال البناء باضافة(0.25) وزنه ماء وتركه لمدة ثلاثة ايام علي الاقل قبل استعماله لإتمام تحويله كلياً الي هيدروكسيدالكالسيوم ويعرف بإسم الجير المطفي تسمي هذه العملية طفي وتخمير الجير وزيادة في الحجم (2.5- 3 مرات) وقد تكون المواد الاولية للجير(الحجر الجيري) نقيه اوبها شوئب من السليكا او الامومنيا اواكاسيدالحديد يسمي (صرفان) ولذلك يجب ان يهز الجير قبل استعماله بهزه سعة عيونها 2مم حتي يتفتت كل مابه من صرفان وتختلف دسامة الجير حسب نسبة كربوناب الكالسيوم فيه زيادة عن 90% يعتبر جير دسم واقل من 90%يعتبرجير غير دسم.

وينقسم من حيث طبيعة تصلده الي نوعين:

أ- الجير الهوائي air lime:

يتصلد في الهواءعن طريق ثاني اكسيد الكربون الموجود في الجو مع الجير المطفي (هيدروكسيدالكالسيوم) يتحول الي كربونات الكالسيوم المتصلده

وينقسم الجير الهوائي الي ثلاثه انوع :

1- الجير المطفي العادي :

وينتج من ناتج الجيرالحي حديث الطفي بالمياه ويستعمل عادة في البياض

ويجب الا يستعمل إلابعد8 ايام من إطفائه.

2- الجير المطفي الدسم :

ويجب ان لايقل نسبة كربونات الكالسيوم الموجوده فيها عن90% ويؤخذ من ناتج الجير حديث الطفي بالمياه ويستعمل في البياض ويجب الا يستعمل إلابعد 15 يوم من طفيه.

3- الجير السلطاني :

يجب ان لايقل نسبة كربونات الكالسيوم الموجوده فيها عن 90% ويؤخذ من الجير المتجانس المحروق بنار هادئه وهو ابيض شاهق اللون ويستعمل في اعمال الدهانات لفرشة الجير وخلافه ويجب قبل إستعمال هذه الأنواع الثلاثة التأكد من نظافتهم وذلك بتمريرهم من مهزه سعة عيونها3مم مع فصل الصرفان بينهم.

ب ـ الجيرالمائي :

هذا النوع يتصلد عن طريق اعادة تكوين البلورات ذات الجزيئات المائيه المتحده كيميائياً وهي وباتحادها مع الماء ثم بثاني اكسيدالكربون الموجود (2ca oco2)بلورات هيدرات سليكات الكالسيوم ومن امثلة الجير المائي الناتج اكسده الاحجار بالجو يكون هذا النوع من الجيراكثرثباتاً ضد الماء الطفليه او الرمليه السليسيهدر لدرجه اقل من درجة تزجيجها ثم اطفائها بماء او بخار وهذا النوع يقاوم مياه البحراكثر من الاسمنت وتستعمل الخرسانة العادية للأساسات ومونته ودهاناته تقاوم الرطوبة كما انها يتصلب تحت الماء كذلك يسمي اسمنت كنير في الاسواق العالمية.

الجبص Gypsum : -

يستعمل الجبص في البياض واعمال الزينة و التماثيل ووحدات البناء وهو مادة لاحمه سريعة الشك في البناء والمواد الخام للجبص هي ملح كبريتات الكا لسيوم المحتوى علي جزئين من التبلر وشوائب اخرى و الجبص كمادة بناء تستخدم اساساً في اعمال البياض ويحصل عليها بإزالة ماء التبلر جزئياًاو كلياً من خام الجبص بالتسخين في درجة حرارة (1300)درجة مئويه و بعد طحن النتائج الي درجة نعومه عالية وإضافة الماء إليه تكون له القدره على إستعادة الماء الذي فقده اثناء عمليةالتسخين فتتداخل البلورات مع بعضها وينتج عن ذلك قوه تعد طبيعية والتي تعبرعنها بقوى فإن ديرفال والتي تعمل على اعطاء المادةالنباتية مقاومتها المعروفة وتتوقف خواص الجبص علي درجة المادة الخام ودرجة حرارة التسخين والمعالجة الكيميائية اثناء الصناعة كذلك الإضافات وفي الأحيان تضاف بعض المواد الى الجبص للحصول على خواص معينة وهي :

1- فلسهوله عملية التشغيل :

يضاف الطين – الجيرالمطفي – الشبه .

2- لتأخيرزمن الشك :

تضاف المواد العضوية

3- ولزيادة التماسك في البياض :

تضاف نشارةالخشب وشعرالحيونات

4 ـ وللاسراع فى زمن الشك يضاف كبيرتات البوتاسيوم واللالمنيوم .

انواع الجبص:

1 - مصيص با ريس:

وينتج هذاالنوع عن تكليس جبص صافي نقي بدرجه تذيدعن(90)م بحيث يذوب الماء .

زمن الشك من 5 الي 15 دقيقه

كما ان هذا النوع من الجبص لا يصلح للاعمال الهندسيه

2- جبص البياض:(CYSPBM PLS)

يستخدم في الاعمال الهندسيه و تختار خواصه حسب نوعه ومكوناته:

أ- جبص عادي ونسبة كبريتات الكالسيوم فيه 60% من وزنه و اقصي اجهاد بين 30 الي50 كيلو جرام علي سم مربع .

ب- جبص مصيص : ونسبة كبريتات الكالسيوم فيه 80% من وزنه واقصي اجهاد ضغط بين 50 الي100 كج\سم مربع .

3- جبص التشكيل GYPSUM From:

هو جبص يعطي مادة تقاوم درجات الرطوبه المختلفة وله مقاومة للضغط تترواح مابين400 الي500 مج\سم مربع ونسبة كبريتات الكالسيوم فيها 90% درجه .

4- جبص الارضيات Gypsum Floor:

هذا النوع يعطي مادة قليله الذوبان في الماء ويترواح زمن تصلده بين6الي20 ساعة ومقاومته 160 كجاسم مربع.

5- جبص مرمري Marmar Gypsum:

هذا النوع يعطي مادة صلبة جداً قابله للثقل ولاتتأثر بالاحماض ويتصلد في مدة تترواح بين 6 الي 250 كجاسم مربع .

الاسمنت Cement:-

يتكون المخلوط الاول لخام الاسمنت من بودرة السليكا والجير الحي وخام الحديد .

ومن خواص بودرة الاسمنت الناتجة إنها تتحد مع الماء بمجرد خلطه بها تكون عجينه تأخذ قوتها بالتصليد التدريجي ويجب ان لايقل زمن الشك الابتدئي للاسمنت البورتلاندي عن 45 دقيقه وان لايزيد زمن الشك النهائي عن 10 ساعات ولقد تستمر قوة مخلوط الاسمنت مع الرمل علي مد الايام رغم وصوله لقوته الاساسيه في مدة 28 يوم .

اشهر انواع الاسمنت البورتلاندي ويوجد في سته انواع للاستعملات المختلفة وهي:-

اسمنت بورتلاندى	نوعه	استعماله
النوع الاول	العادى	للاستعمال العمومى فى المباني
النوع الثانى	المعدل	للشك البطئ والحرار البطيئة
النوع الثالث	سريع الشك	للشك السريع والقوة السريعه
النوع الرابع	منخفض الحراره	للشك البطيئ جداً
النوع الخامس	مقاوم للمياه والكبريتات	لمقاومة المياه القلويه والتربه
النوع السادس	الابيض	عمل الوان ديكوريةالخرسانه

طريقة تصنيع الاسمنت :

يصنع الاسمنت بحرق مخلوط بودرة السليكا والحجرالجيرى وخام الحديد بالمياه لدرجةحرارة عالية تصل الي (1500) درجة مئوية داخل الافران الدواره لانتاج الكلنكر وهوخام الاسمنت الذى يخرج من الفرن على شكل كرات ثم يضاف اليه مادة الجبص الخام بنسبة 3%الى 97% كلنكرو تطحن بواسطة كرات من الحديد الصلب داخل طاحونةالاسمنت مع استعمال طريقةالهواء الفاصل حيث يتم فصل المادة المطحونة الناعمه من الخشنه .

وتعتبر هذة المادة الناعمه هى الاسمنت المطلوب وتكون لونها رمادى فاتحويحفظ الاسمنت بعيداً عن العوامل الجويه وخاصة الرطوبه والمطر بعد تعبئته في شكاير (اكياس)من الورق الخاص سعة كل منها(50)كجم ومقاس الشكاره (67×63×13) سم كما ان وزن كل 20شكاره يساوي 1طن.

ويوجد تعبئة اخرى للاسمنت عن طريق نقله سائباً في سيارات خاصه .

وينصح بعدم استعمال الاسمنت الذى يمضي علي تخزينه اكثر من (60)يوم وذلك للاسمنت العادى وعن (40)يوم للاسمنت سريع الشك ولا يجوز استعمال الشكاير التي بدأت تتكون فيها حبيبات صلبه او كتل متحجرة اما قوة الاسمنت فتقدر كالآتي :

نوع الاسمنت البورتلاندى	القوه بعد (3)ايام	القوه بعد (7)ايام
العادى	160 كج\سم2	240 كج\سم2
سريع الشك	210 كج\سم2	285 كج\سم2

انواع الاسمنت :

1- الاسمنت البورتلاندي الحديدي :

من مميزاته :

أ- يصنع بإضافة خبث الحديد .

ب- ارخص من الاسمنت البورتلاندي العادي .

ت- اكثر مقاومه لماء البحر والكيمياويات لاحتوئه علي نسبة اقل من اكسيد الكالسيوم ونسبة اعلي من السليكا والامونيا .

ث- درجة الحراره المنبعثه منها عند تفاعله مع الماء اقل منها في حالة الاسمنت البورتلاندي العادي مما يجعل اكثر صلاحيه للاستعمال في المنشئات الخرسانيه ذات الكتل الكبيره .

2- الاسمنت البورتلاندي الابيض :

يصنع بنفس طريفة الاسمنت البورتلاندي العادي ولكنه يختلف عنه في نسبة اكاسيدالحديد به حبث لاتزيد عن 0.5 % مما يكسبه اللون الابيض واكاسيد الحديد هي التي تعطي الاسمنت البورتلاندي العادي اللون الرمادي .

ويستعمل هذا الاسمنت في صناعة البلاط واعمال الديكور والبياض الخارجي والداخلي للمباني .

3- الاسمنت البورتلاندي سريع التصلد (اسمنت سوبركريب) .

معظم مقاومة الاسمنت تكون بعد اليوم الاول وعلي كل مقاومة الاسمنت تمكن تقريباً بعد الايام الثلاثة الاولي وزمن الشك لهذا الاسمنت مماثل تقريباً لزمن شك الاسمنت البورتلاندي العادي وتكاليف هذا الاسمنت اكثر بحوالي 20-30% عن الاسمنت البورتلاندي العادي.

يكون ارخص اقتصادياً في بعض الاحيان عند الاستعمال لسرعة فك شدات الخرسانة وسرعة استعمال المنشأ مما يعوض زيادة تكاليف الاسمنت ويستعمل عادة هذا الاسمنت في صناعة الخرسانة الجاهزةوتعتبردرجة حرارة تفاعل هذا الاسمنت مع الماء نسبياً ولذلك يجب العناية بعدم حدوث تشققات بها ولذلك لا يفضل استعمال هذا الاسمنت في المنشئات الخرسانية ذات القطاعات الضخمة .

4- الاسمنت البورتلاندي ذو حرارة التفاعل المنخفضة :Low heat cement

يعطي مقاومة خرسانية اضعف في الايام الاولي من الصب ولكنها تتساوي بمرور الوقت مع مقاومة الخرسانة للاسمنت البورتلاندي العادي .

5- الاسمنت المخلوط (اسمنت الكرنك) :

يتكون بخلط كلنكر الاسمنت البورتلاندي العادي مع 25% رمل سليسي ثم طحنه لدرجة نعومة .

ويعتبر هذا الاسمنت رخيص الثمن كما يعتبر مقاومته للضغط اقل بحوالي 30- 35 % عن الاسمنت البورتلاندي العادي.

6- الاسمنت البورتلاندي المقاوم لمياه البحر Sea water cement:

ويسمي بالاسمنت المقاوم للكبريتات والمواد المالحة ويصنع بإضافة الحجر الجيري بالرمال مع الطين وكبريت الحديد او مصدر من مصادر الحديد ليعطي نسبة عالية من رابع امينات حديد الكالسيوم .

ويستعمل في المنشئات الخرسانية المعرضة لمياه البحر وارصفة الموانئ وحواجز الامواج والاساسات المعرضة لمياه تحتوي علي نسبة عالية من الكبريتات.

الماء:-

يستعمل فى مزج المونة والخرسانة الداخله فى اعمال المباني ويجب ان تكون عزبه وخالية من الاملاح والقلويات و الاحماض والمواد الجيريه والعضويه والمواد الاخرى التى

تؤثر تاثيراً متلفاً علي الخرسانه او الصلب.

الطوب:-

هو مادة بناء طبيعية هي نوع من انواع المواد المستخدمة فى ابناء والتشيد عاده لها شكل متوازى السطوح وهى مصنوعه من الصلصال والرمل والماء مع اضافة نسبة من الثبتيي(القش المكسر والناعم) لجلية الطبي قبل تقطيع الطوب لتجفيفه تحت اشعة الشمس .
وكلمة طوب ترجع الى اللغة المصريه دوب ثم عُربت ونطقت طوب وكان يصنع فى مصر القديمة من طمي النيل.

انوع الطوب :

1-الطوب الاحمر :

وهو ناتج من حرق الطين الزراعي لذلك توفرت انتاجه وجرم بوسطه القانون

2- الطوب الرملي :

ايضاً مناسب لكل الاغرض ولكنه يصب النقل لذلك يصنع مجوف لتقليل الوزن كما انه منفزلذلك يستخدم في مناطق الحمامات او المناطق التى بها مياه .

3 - الطوب المصمت:

وهو لا يحتوى على فرغات داخليه سوى فتحات بقطر 15 سم لكل منها وكان يستخدم ربما فى بناء الجدران الحامله حتى لا تقل مقاومة للكسر عن 70 كجم\سم مكعب ولكن قل استخدامه حتى اصبح نادراً للاسباب التاليه.

أ- ثقل وزنه .

ب- التكلفه العاليه و عزله للرطوبة(حجر الرطوب الداخليه لفترة طويله) .

ت- صعوبة تنفيذ التمديدات الصحيه والكهربائيه عبره والمقاسات التى وجدت منها 40 ×20 ×20 سم و 40 ×20 ×15 سم.

4- الطوب المفرغ:

هو الطوب الذى يحتوى على فراغات او ثقوب مشكله وينقسم الى نوعين:

أ- الطوب المفرغ الخفيف :

يكون وزنه خفيف جداً بالنسبة لدمكه وخلطه و هذا النوع من الركام المستخدم اذ يحتوى على نسبة فراغات عاليه ويستخدم هذا النوع من الطوب فىحالات خاصه نظراً لارتفاع ثمنه ومن حالات استخدامه رسوب بعض المواد المكونه للمنشأ فى احد الفحوصات واضافة احمال دون اخذ ما بعين الاعتبار فى التصميم ووجود مسافات عاليه فى السقف وينقسم الطوب المفرغ العادى الى عدة انواع ويسمى الطوب حسب اسعاره واستخداماته الي:

1- طوب 20 يستخدم لبناء الجدار الخارجى لنواحى معماريه .

2- طوب 15 يستخدم لبناء الجدران الخارجى والداخلى .

3- طوب12 يستخدم فى التقطيع الداخلى.

4- طوب 10 يستخدم فى التقطيع الداخلى.

5- طوب 4 ويستخدم فى حالة الشبابيك المنزلقة.

الخشب:-

يعتبر الخشب مادة اولية واساسيه من مواد البناء المختلفة وتعتمد جودة المنتجات من جودة المادة الخام فتمتاز اعمال الخشب في المنشأت الهندسية ويعتبر الخشب مادة تقليدية لسهولة العمل به وتشكيله وزخرفته بالفنون والطابع المعماري المميز من الناحيةالجماليه.

ويعتبر الخشب من المواد التي تدوم طويلاً اذا تمت المحافظة عليها باستمرار يمتازالخشب بامتصاصه للصدمات وعدم قابليته للصدا والتآكل وخفة وزنه وسهولة استخدامه والكثير من المميزات الإيجابية لاستخدامه ولكنها بالاضافة الي المحاسن الجيدة التي يستمتع بها هنالك بعض النواحي السلبية لمادة الخشب والتي تؤثر علي جود ته وخواصه ، حيث يوجد للخشب عيوب عديدة كالتعفن والتنخر ووجود الفطر والتآكل (خاصة في الخشب الابيض الطري)كما انه كثير العقد والتشقاقات والجيوب العميقة.

انواع الخشب:

ينقسم الخشب الي نوعين :

النوع الاول :الاخشاب الصلدة Hard wood :

هي تلك الاخشاب المنتجة من جذوع الاشجار الورقية من نوع مغطاة البذور ذات الفلقتين ، وتنمو اشجارهذه الاخشاب في المناطق المعتدلة او الحارة وعادة ماتكون الوان اخشابها قاتمة الا القليل مثل:اشجار الحور.

ومن اشهر انواع الاخشاب الصلدة المستعملة في الانشاء والاثاث مايلي:

1- خشب الزان beech: وهومن اشهر انواع الخشب الصلدة الشائعة في صناعة الاثاث ويمتاز بلونه البني الفاتح المائل للاحمرار وظهورالنخاعية في اسطحه الجانبية ويستخدام في اشغال النجارة وتصنيع القشرة.

2- خشب البلوط Oak:

وهذا النوع يمتاز باندماج اليافه وبالمرونة لونه ناصع البياض ومسامه واسعة ويستخدم في الاغراض الانشائية وفي الاثاث .

ومن اشهر انواعه القرو الذي يمتاز بجمال اليافه وظهور الاشعة النخاعية علي جانبية ,إلا ان لونه فاتح يميل الي الاحمرار.

3- خشب الماهوقنيMahogany:

وهو خشب يمتاز بجمال اليافه و احمرار لونه ويستعمل في صناعة الاثاث و صنع القشرة ومنه انواع كثيرة حسب البلد المنتج له ،الانواع الرديئة منه توجد بها بقع رمادية صغيرة .

4ـ خشب الجوزWalnut:

ويمتاز هذا النوع من الخشب بلونه البني القاتم الذي يميل الي الرمادي ،وتختلف شكل اليافه باختلاف البلاد المنتجة له ،ويستعمل في صنع الاثاث والقشرة.

5 ـ خشب الحور Pupulus :

ويمتاز هذا النوع من الخشب بلونه الابيض الناصع الذي يميل الي الاصفرار قليلاً ، ومنه انواع داكنة اللون واليافه مندمجة كثيرة التعاريج من اثر نمو الحلقات السنوية ،ويستعمل في صنع الاثاث والقشرة.

النوع الثاني:الاخشاب اللينة Soft wood

وهي تلك الاخشاب المنتجة من الاشجار الصنوبرية من نوع عاريات البذور عديدة الفلقات وتنمو هذه الاشجار في المناطق الباردة والمعتدلة وعادتاً ماتكون الوان اخشابها فاتحاً ومن اشهر انواع الاخشاب اللينة المستعملة في الانشاء وصنع الاثاث مايلي:

1ـ خشب الصنوبر Pine :

ومنه انواع كثيرة مثل :(خشب الصنوبر الابيض ـ خشب البياض ـ خشب الصنوبرالاصفر ـ خشب الموسكي ـ خشب الصنوبر الراتنجي) ، وكل نوع من هذه الاخشاب له خصائصه ومميزاته التي تجعله صالحاً لاغراض معينة في الانشاء او النجارة او الزخرفة .

2ـ خشب الارزCedar:

خشب خفيف الوزن ومعظمه طري ضعيف المقاومة ،لونه احمر فاتح او بني غامق ،له رائحة طيبة تجعله مناسباً لأعمال تبطين الصناديق والخزانات كما يستخدم في الاسقف وفي تبطين الحوئط الدخلية في المباني .

3- خشب السروCypress:

خشب حفيف الوزن سهل التشغيل ،لونه اصفر فاتح له خواص تجعله اكثر تحملاً للاستخدامات الدخلية في الابواب وتزيين الواجهات وصواري المراكب الشراعية .

4- خشب التنوب Fir:

خشب قوي مقاوم للزمن ,يتراوح لونه بين الاحمر الفاتح و الاصفر، ويستخدم في جميع اغراض الإنشاء وفي تصنيع الابلاكاج.

5- خشب الشوكران Hemlock:

خشب ذو نسيج دقيق والياف مستقيمة ، سهل التشغيل و اللصق ،ويستعمل في اعمال الانشاءات العامة.

6- خشب اللاريس Larch:

خشب قوي اقرب شبهاً بالتنوب و السرو ،ولونه بني غامق ،ويستخدم في الاعمال الإنشائية وفي تغطية المراكب والسفن.

عيوب الاخشاب الطبيعية :

1- العقد Knots:

وهي عادة تشير الي المكان الذي كانت تخرج منه الافرع في جذوع الاشجار ,وهي عادة غير مرغوب معظم اشغال الخشب وذلك لانها تشكل نقط ضعف في المنتجات الخشبية .

2- الفوالق Shecks:

وهي شقوق تحدث داخل الشجرة اثناء نموها نتيجة لتغير الظروف المناخية في الفصول المختلفة ،اونتيجة لتعرض الشجرة للرياح الشديدة ،وهذه الفوالق يجب ان ينظر إليها بحذر ،لأنها تسبب إنهيار كامل للمنتج الخشبي .

3- الإلتواء والتشقق Warping and ODsplits:

وهذه العيوب تحدث في الاخشاب اثنا ء تجفيفها او تخزينها بطريقة غير سليمة وهذه الإلتواءات غيرصالح لأعمال النجارة .

اهم اسباب تلف الاخشاب :

الاخشاب المعروضه اوالمحفوظه في المخازن تكون عرضة للإصابة بالحشرات والكائنات الدقيقه التي تتخذ من السيلوز غذاء لها,ومن الاخشاب بصفة عامة مسكنمًريحاً بعيداً عن اعين الاعداء

فالحشرات مثلاً كالنمل الابيض والخنافس تثقب يرقاتها في الخشب وتتغذي علي خلاياه واليافها مما يعرضها للتلف وايضاً تتعرض الاخشاب الاثرية لتغيرات مفاجئة في الحرارة والرطوبة ارتفاعاً وانخفاضاً مم يجعلها دائماً في حالة تمدد او انتفاخ وانكماش مما يؤدي الي تهدم تركيبها الخلوي وينتج عن ذلك التفافها وإعوجاجها وكذلك تشرخها وتشققها كما قد يحدث للآثار الخشبية حرائق مفاجئة

اما اذا تعرضت الاخشاب الانشائية لزيادة في الاحمال المعرضة لها فقد تنهار مرة واحدة خاصة اذا كانت هشة.

إختبار الخشب Testing timber:

1- اختبار مقاومة الانضغاط CompressiveStrength: -

يجرى هذا الاختبار على عينات قياسية من الخشب القديم او الجديد على حد سواء لبيان درجة تحمل الاخشاب للاجهادات الواقعه عليها .

وتعين مقاومة الاخشاب بالانضغاط فى الاتجاه الموازى لترتيب الالياف وايضاً فى الاتجاه العمودى على ترتيب الالياف .

وتعتبر مقاومة الخشب للانضغاط فى اتجاه الالياف هى المقياس الحقيقى لبيان مدى تحمل الخشب للاجهادات التى يتعرض لها .

2- اختبارمقاومة الشد.Tensile strength:-

يجرى هذا الاختبار على عينات قياسية من الخشب الجديد او القديم على حد سواء لبيان مدى تحمل الخشب لاجهادات الشد التى يتعرض فى الاتجاه الموازى لترتيب الالياف وايضاً فى الاتجاه العمودى على ترتيب الالياف .

3- اختبار مقامة الانحناءالاستاتيكىStatic bending strength:-

يجرى هذا الاختبار على عينات قياسية من الخشب الجديد او القديم على حد سواء لبيان متانة الخشب و صلاحيته للاستخدام فى المنشآت دون تغير كبير فى شكلها او دون تكسر عند تعرضه للاحمال .

ويتم هذا الاختبار الاستاتيكى إما بطريقة التحميل فى المنتصف او التحميل فى اربعة نقاط .

4 - اختبار القص Shear strength:-

يجرى هذا الاختبار على عينات قياسية و فى اتجاه موازى لترتيب الالياف وذلك لبيان مقدرة الخشب على مقاومة اجهادات القص في اتجاه ترتيب الالياف ،ويلاحظ ان تاثير القص يكون كبير اً على الاخشاب الانشائية خاصة اذا كانت كمرات خشبية قصيرة وسميكة فى نفس الوقت حيث تنهار عند اقل حمل تقع تحت تاثيره .

5 - اختبار الانكماش بالجفاف Drying shrinkage:-

يجرى هذا الاختبار على عينات قياسية من الخشب الجديد او القديم وذلك لبيان نسبة انكماش الخشب المغمور فى الماء خاصة الخشب القديم .

ويجب ملاحظة أن درجة انكماش الخشب تتناسب تناسباً عكسياً مع كثافته ،وأن الخشب القديم يعطى انكماشاً غير متساوى عند الجفاف وبناء عليه يتلوى ويتشقق .

6- اختبار محتوى الرطوبة Moisture content

يجرى هذا الاختبار على شريحة مستعرضة من الخشب بسمك حوالى 2.5سم وذلك لبيان محتوى الرطوبة التى يعبر عنها با لنسبة المئوية في الخشب الحديث او القديم ،ويفيد هذا الاختبار فى جودة الخشب المستخدم فى الاغراض الانشائية ، يجب ان لا تزيد رطوبته النسبية عن 20% اما الخشب المستخدم فى الترميم فيجب ان لا تزيدعن 17% كما يفيد هذا الاختبار فى تقييم البيئة المحيطة بالاخشاب الاثرية من حيث الرطوبة والجفاف ومدى تأثير المتلف عليها .

الزجاج :-

مقدمة :-

يتكون الزجاج من اكسيد السلكون (75%) والجير(11.6) والصودا (12.9) فاذا تمت ازابة السليكا و الصودا ينتج عن التبريد مادة شفافة قياسية تعرف بسليكات الصوديوم وهى تزوب بالماء لذلك يضاف للخليط الجيرليصبح الزجاج ثابت مقاوم لكل العومل الجوية ولاجهاد يزوب عندئذا على حرارة (800-900)مئويه هذا يمكن ان يضاف الى الزجاج اكسيد الماغنسيوم و الالمنيوم لتحسين مقاومتة الكيماوية كما يمكن اضافة اكاسيد متعددة حسب الخواص المطلوبة .

يعتبر الرمل الزجاجي المادة الرئيسية فى صناعة الزجاج .وتعتبر جودة الرمل على نوع الزجاج المصنوع صنعة ،اذا كان الواحاً اوزجاجاً ضوئياً او بلوراة اوعدسات وهذا يجب الا تقل نسبة السليكات فى الرمل المستعمل عن 96% وعن يتراوح حجم الحبيبات ما بين (0.1- 0.6)مم لضمان عملية الحرق المتجانس والضمان عدم تطاير المواد الناعمه داخل الفرن اما اكسيد الصوديوم فتتراوح اقطار حبيباتة ما بين 0.1- 0.6 تصل اقطار الطباشير وكربونات الكالسيوم الى 4مم .

التصنيع :

تتلخص عملية التصنيع من خمس مراحل هى :

1- خلط المواد وطحنها على ان تكون بالنسبة المتعددة .

2- صهر المواد مع اضافة كسر الزجاج وهنا تزوب العناصر وتنتج كتل متماسكة تحوى فقاقيع ترفع درجة حرارة فتتحول الكتلة من حالة اللزوجة الى السيولة ويطفو الغاز الذى يتسبب فى تشكيل الفقاقيع الى السطح .
وفى المرحلة الثالثة يتم تخفيض درجة الحرارة الى حد يمكن معه الشغل وسحب الزجاج.

3- التشكيل : يمر الزجاج المصهور من الفتره الى وعاء السحب حيث يسحب الزجاج بين مجموعة من العجلات الاسطوانية فتتشكل الالواح .

4- التبريد : تبريد الالوح المسحوبة فى غرف خاصة ثم تمر الى طاولات بحيث لقطع ذلك يمكن ان يكون السحب افقياً او راسياً

5- تتم تقوية سطح واجراء التعديلات حسب النوع المطلوب فتتم التقسية اما حرارياً حيث يبرد فجأة او كيماوياً حيث يقمر فى محاليل .

6- تحديد سبيكة الزجاج وهى تتراوح ما بين 3-12مم

7- التلوين و يمكن تلوين الزجاج باضافة مواد ملونة فى اثنا ء عملية الصهر .

انواع الزجاج :

1- الزجاج المسطح المصقول ويستعمل فى المرا يا وفى انشاءات الهامة كصنف متماز ،كما يستعمل المبانى والمنشاءات كصنف اول.
2- لزجاج المسطح المسقول المسلح حيث يكون مسلحاً بحديد سبيك من الفولاز المكربن با قطا ر 0.4 مم او من الفولاز الخاص قطر0.3 مم .
3-الزجاج المسطح المستوى ويستعمل بدلاً من السطح المصقول ويصنع بطريقة تقويم عجينة الزجاج المصهور على سطح معدنى كالقصدير .
4- الزجاج المعاكس من اجل التحكم في حرارة الشمس حيث يتم دهانه بطبقة معدنية تعمل على تقليل الاضاءة الشديدة واللمعان .

5- الزجاج المسطح المصقول المعالج :حيث تكون قوته ثلاثة اضعاف العادي ويقاوم قوى الضغط والكسور الناتجة عن اجهادات او صدمات حرارية.

6- الزجاج المسطح المصقول الماص للحرارة: وهويمتص الطاقة الحرارية ولكنه يمررالضوء ويستعمل في المدارس والابنية المكتبية والمستشفيات.

7ـ الزجاج المقاوم للحرارة: وهو يقاوم التغيرات في الحرارة بنسبة اكبر من الزجاج العادي .

8- الزجاج المغشى .

9- المرايا .

10- الزجاج المصبوب .

11- الواح الطلاء الزجاجى الملونة .

12- الزجاج المنقوش العادي او المسلح او المعالج او الممتص للحرارة.

13- زجاج طبقات الامان: وهو عبارة عن طبقتين من الزجاج تلتصق بمادة زينة شفافة ويستعمل هذا الزجاج للسيارت .

14- الزجاج العازل ويتألف من طبقتين من الزجاج مع وجد فرق هوائى بنيهما .

15- الزجاج الثقيل

16/ بلوكات الزجاج او الطوب الزجاجي : وهو يصنع من قطعتين تلحمان مع بعضهما لتشكل طوبة بالعزل الحراري والصوتي والتحكم بالضوء والخر للزينة كما تصنع بلوكات مصمتة وهي اكثر قوة من البلوكات المغزغة .

عيوب الزجاج:

يمكن سرد العيوب في الزجاج كما يلي :

1- الفقاعات .
2- الشواب والعقد.
3- الخدوش والبقع .
4- التموجات.
5- التقرعات.
6- الشطف الذي يظهر في

الحواف .
7- الإلتواء.
8- الخطوط الشعرية.
9- عدم إنتظام حديد التسليح

الاختبارات:

تجرى الفحوصات التالية حسب المواصفات القياسية (3206-)

1- اختبارالنظرللتأكد من ان العيوب الظاهرمحرومة او قليلة حسب ماتسمح به المواصفات.

2- اختبارالتكسريجب الا يزيد وزن اكبر شظية ناتجة عن كسرعينة من الزجاج عن 5مم ولا يقل عدد الشظيات عن 60مم

3- اختبار الصدم الايقل عدد العينات غير المتكسرة عن 3 من اصل 12.

4- مقاومة النيران يجب عدم حدوث ثغرة في لوح الزجاج تسمح بمرورالنيران .

5- التحليل الكيماوى والمكونات .

6 - المعاجين المستعملة فى التزجيج وهى

6\1- الانواع التالية :

أ- معجون زيت بزرة الكتان ويستعمل فى اغراض التزجيج على الاخشاب الطرية ويتألف من زيت بزرة الكتان ، ماء ، مبيض ، ومضافات غير قابله للتصبن .

ب- المعاجين الزيتية والرتنجية وهى مصنوعة من خليط من الزيوت والمواد الرا تنجية وخضاب التلوين ومواد مالئة .

ج- المعاجين المستخدمة لتزجيج الاعمال المعدنية وهي مصنوعة من خليط منتظم خضابات التلوين ممزوجة بشكل متجانس بزيوت مناسبة او مواد راتنجية .

6\ 2 طريقة استعمال المعاجين :

ا- تورد المعاجين داخل عبوات محكمة الاغلاق ومختومة ، ويجب ان تبقى طرية وبلاستيكية بعد جفاف سطحها بفترة مناسبة .

ب- يرطب التزجيج على السطح رطبة مغبرة ويتوجب تحقيق تلك الاسطح وتنسظيفها باستعمال قطعة قماش مشبعة عادةً التربنتيل او محلول كحولى معدنى ‘ويتم استعمالها فى الجو البارد الذى تقل درجة حرارتة عن (6) درجة مئوية .

ج- تستعمل المعجاجين وهى طازجة ويفضل استخراج كامل محتويات العيون الواحدة وخلطها جيداً قبل استمعالها ،ويحظر اضافة اى مواد اخرى لهذا المعاجين .

د- تدهن المعجونة بعد شكها وخلال فترة لا تتجاوز اربعة اسابيع.

7-الاشراطة الخاصة :

وهذا تكون اما اشرطة قائمة مطاطية غلوية مصنوعة من المطاط الطبيعى او الصناعى مع مضافات اخرى حسب المواصفات (AsMC -509).

او تكون اشرطة مصمتة مصنوعة من مركبات مقاومة للاوزون واشعة الشمس والتأكسد والعوامل الجوية خالية من العيوب السطحية منظمة القياس وغير منفزة وحسب المواصفات (ATMC-8.4).

8- التزجيج وانواعه :

8\1-التزجيج السطحى :

ا- يستخدم التزجيح السطحى دون استخدام البيش للالواح الصغيرة .

ب- لا يقل عمق الفرزة عن 10ملم ولا تقل سماكة الفر شه عن 3 ملم تحت الزجاج ولا يقل الخلوص الطرفى عن 2 مم فراغ بين حرق اللوح والخشب .

ت-يثبت اللوح الزجاجى باستعمال المشابك الخاصة او المسامير بعد تطبيق المعجون وكيس اللوح عليها.

2\8 ـ التزجيج داخل اخاديد:-

أـ الزيوت او الشحوم او غيرها وان تكون جافة وخالية من اى اثر للرطوبة علي السطح وذلك مثل المباثرة بأعمال التأسيس واالتزجيج.

ب ـ تعالج الاخشاب قبل عملية التزجيج بواسطة زيت الكتان المغلي او بواسطة الدهانات االتأسيسية الخاصة ويجب ان تجف الدهانات المبأثرة بأعمال التزجيج

ت ـ يستخدم معجون زيت بذرة الكتان في تزجيج الاخشاب القابل للامتصاص اما معجاين الاعمال المعدنية وتسنخدام للاعمال المعدنية المنوي دهانها للاخشاب غير قابل للامتصاص

ث ـيجب عدم دهان معجاين التزجيج قبل شكها وجفافها تماماً

ج ـ تكون جميع الفرزات واخاديد البيش مستقيمة خالية من التقوش .

9ـ تثبيت الالواح الزجاجية علي الجدران:

أـ تثبيت الالواح الزجاجية علي الجدران او المساند الخلفية او ماشبهها بأستعمال البراغي (screws) او المشابك (clips) او الاشرطة الحاملة (cover strips) كما يمكن استعمال المركبات الكيماوية الخاصة .

ب ـ تزود الالواح الزجاجية بثقوب علي مسافات متساوية و باقطار مناسبة .

ت ـ تثبت الالواح الزجاجية علي الجدران او المساندالخلفية بأستعمال الدسر المصنوع من مادة مبلمر البروبلين او النايلون من نوع (nylon Rawlplngs) او مايعادلها و البراغي التي يركب عليها غطاء مطلي بالكروم مع استعمال الجلب البلاستيكية الخاصة في الثقوب .

ث ـ توضع المركبات الكيماوية اللاصقة خلف الالواح الزجاجية في موضع مناسبة لتساعد في تثبت الالواح شاقولياً وبنفس المستوي لتعمل كوساند تقلل

من احتمال تكسر الالواح .

ج ـ يراعي عدم شد لدرجة تسبب حدوث اجهادات في الالواح الزجاجية ويكتفي بالشد للحصول علي التثبت المطلوب .

ح – تزود الالواح الزجاجية التي تزيد مساحتها عن متر مربع واحد باشرطة حاملة من الاسفلت عليها هذه الالواح ولايعتمد في حملها علي البراغي فقط .

خ – اذا تطلب الامر تملأالحلول بين الالواح بمركبات التكحيل االخاصة وتكحل بحيث ترتد قليلاً عن الوجة الخارجي للوح يراعي ان تكون الحلول بعرض 1ملم.

د ـ عند التثبت بإستخدام الاشرطة الحاملة التي تكون مصنوعة من الخشب اوالمعدن اوالبلاستيك تثبت الاشرطة علي الجدران اوالمساند الخلفية باستخدام ادوات مناسبة ولايقل الخلوص الطرفية عن ملم ولايزيد عن 4 ملم .

ذـ تستعمل المشابك لتثبت الالواح الزجاجية التي لاتزيد مساحتها عن نصف مترمربع فقط .

الطوب الزجاجي :

أ ـ يتم بناء الطوب الزجاجي باستعمال مواد مكون من النسب التالية:ـ

اسمنت	جير	ركام ناعم
1	1	6
2	1	9
1	–	4 مع ملونات

ب - تكون الحلول الافقية والرأسية بسماكة منتظمة 6 ملم وتسلح الحلول بإستعمال قضبان معدنية مجلفنة قطر4ملم.

ت ـ يراعي الاتزيد مساحة البناء لجدران الطوب الزجاجي عما هو مبين فيما يلي :ـ

الأبعاد	داخل إطارات	بدون إطارات
اقصي متر	7,50	3,00
اقصي ارتفاع متر	6,00	3,00
اقصي مساحة مترمربع	13,50	9,00

ث ـ يكون الطوب خالياً من الفقاعات والشوائب والخدوش والتموجات ‘ ويتم بناءه بإستعمال الخيط والشاقوله والقده والميزان ‘وتنظف الحلول من اعلاه الزائده وتكحل اولاً بأول وذلك بإستعمال قضيب معدني معكوف قطره 4 سم وتسقي الحلول بإستمرار .

الألمنيوم: -

مقدمة:

إن العمارة تعني بشكل أساسي المواد التي تتشكل منها في ما نشاهده في نهاية الأمر , فمواد البناء تصنع البيئة من حولنا , وتحدد لنا , بشكل كبير ما هو جميل وما هو قبيح.

على إن هناك مواد وتقنيات ساهمت في بناء الصوره المعاصرة للعمارة أكثر من غيرها والألمنيوم مادة تدخل في تركيبة الشكل الخارجي للعمارة فتحت أفاقا كبيرة في تقديم العماره الفائقة التقنية و كما انها ساهمت في احداث ما يمكن ان نسميه " سيولة الشكل المعماري " , فالألمنيوم رغم صلابته إلا انه سهل التشكيل لقد كان لهذه السيوله البصرية تأثيرا حادا في نقل العمارة من عصر متباين مع العصور السابقة عصرا اشبه ما يكون بعالم الفضاء ومراكبه الهلامية المثيرة بصريا .

خواص الألمنيوم:

يعتبر الألمنيوم من اخف مواد البناء وزنا مقارنة بالحجم , فكثافته تبلغ 2,70 تعادل ثلث كثافة الحديد والنحاس . وللألمنيوم خواص اخرى هامه منها :

مقاومته العالية للصدأ , ومقاومته الجيدة للحريق بفعل عدم اشتعاله فالألمنيوم يذوب ولا يذوب عند درجه 660 , وهي درجه متأخرة يصل إليها الحريق حيث يمكن أن يكون الحريق قد تم السيطرة عليه قبلها , كما أن له مقاومة فائقة للتآكل ولذلك فهو يعتبر من المواد المعمرة . ومن الملاحظ أن خصائص الألمنيوم كمادة بناء غير معروفه لدى كثير من المصممين والمهندسين مما يحد من إستخدامه إلا في إطارات النوافذ وربما قليل من التغطية لعناصر الإنشاء " الأعمدة والكمرات , " وقد ويرجع ذلك إلى إننا نفتقر إلى معلومات عن أنواع الألمنيوم المختلفة وتصنيفها . هذه المواصفات أو الخصائص مهمة لأنها تحدد الأنواع المختلفة التي تصنع منها المادة والمجالات التي يمكن استخدامها

المواصفات العامة لأعمال الالمونيوم:

يجب أن تكون مقاطع الالمونيوم المكونة لأبواب البلكونات أو هياكل الشبابيك ذات تصميم مناسب لتتحمل ضغط الرياح،مقاومة لنفاذية الأتربة والهواء .

يجب ان تكون قطاعات الألمونيوم المستخدمة ،مصنعة بطريقة البثق من سبيكة الالمونيوم

طبقا للمواصفات الأمريكية 6063 وتكون السبيكة ذات صلابة عالية ومقاومة للصدأ وقابلية جيدة للتلوين بالأكسدة .

تغطي اسطح جميع القطاعات طبقة من الأكسدة الآنودية، وتكون هذه الطبقة أما باللون الطبيعي أو بألوان اخري بالطريقة الكهربائية ،ويجب الأ تقل سمك هذه الطبقة عن 25 ميكرون في المناطق الداخلية و30 ميكرون في المناطق الساحلية أوالصحراوية .

أما بالنسبة للأماكن العامة والفنادق والأماكن السياحية ،فيجب تغطية جميع الأسطح بطبقة مصلدة للتتحمل الخدش الناتج من تعدد الإستعمال وطبيعة التشغيل .

تنقسم اعمال الالمونيوم إلي مايلي :

1- النظام المنزلق للأبواب والشبابيك والقواطيع .

2- النظام المفصلي للأبواب والشبابيك والقواطيع .

3- القواطيع المتحركة .

4- التجاليد الداخلية لواجهات المباني .

5- الدرابزينات بأنواعها.

6- تجاليد وكساوي الواجهات .

استخدامات الالمونيوم :

نظراً لكثافته القليلة ومتانته فإنه يستخدم في الأغراض التي تتطلب متانة وخفة في الوقت نفسه كصناعة الطائرات واستكمال بناء السفن,ونوافذ وأبواب المساكن و جودة توصيله للكهرباء والحرارة فإنه يستخدم في الآتي :

1- يستخدم في عمل الأسلاك الكهربية , وأدوات الطبخ.

2- يستخدم الألمنيوم المسحوق في تحضير الدهانات.

3- يستخدم كرقائق لحفظ الأطعمة.

4- يستخدم في صناعة علب المشروبات.

5-حديثاً لعب الألمنيوم دوراً هاماً في ترميم المباني التاريخية.

6- يستخدم في تصنيع القطع الإلكترونية الخاصة بأجهزة الحاسب الآلي .

7- يستخدم في إطارات الأبواب والنوافذ إلى استعماله كوقود لدفع صواريخ المكوك الفضائي.

تشيداعمال الجدران :-

اعمال الجدران هي كل ما يبني من المواد التي تربط ببعضها بواسطة المونةوعموماً ، فان مواد هذه الوحدات البنائية تكون اما من مواد طبيعية اوصناعية اوخليط منهما ، ويدخل في نطاقها جميع انواع الطوب والقوالب والحجر .

اهم الانواع والطرق المختلفة في تشييد اعمال الجدران لكل من الطوب والحجر ،وكيفية تصنيعها من موادها الاولية وهي :

1-الطوب والقوالب:

يعبر الطين من ارخص مواد البناء ولايتطلب مهارة كبيرة ،حيث تبني جدران الطين بسمك كبير لضعفه انشائياً ،وحتي تتحمل الضغوط الواقعة عليها اما طرق البناء فتتلخص في الاتي :

أ- الطريقة التقليدية :

وفيها تصنع عجينة من التربة الجافة مضافاً اليها نسبة ماء مناسبة، ويبني الجدران بوضع طبقات من الطين فوق بعضها ،وعادةً يكون سمك اسفل الجدار اكبر من اعلاه.

ب- طريقة ملء الفراغ :

يبني سطح الجدران الداخلي والخارجي اما من الحجر او الخشب ،ثم يملء الفراغ بالطين ويجب ان يترك الجدار الخارجي لحماية الطين من العوامل الجوية.

ت- طريقة صب الطين:

وهي تحتاج الي قوالب خشبية ليصب فيها الطين ثم تفك هذه القوالب بعدجفافها .

2-انواع الطوب:

تنقسم الي عدة انواع منها :

الطوب النيء والطوب الاحمر

أ-الطوب النيء:

وقد يسمي الطوب الاخضر او اللين ويعتبر من ارخص انواع الطوب نظراً لبدائية تصنيعه.

تبني جدران الطوب النيء في مداميك بإستعمال مونة الطين ، ويفضل بناء الجدران بسمك لايقل عن طوبتين (مقاس الطوبة23×11×7سم) .

كما يفضل في البناء الحديث عمل تقوية لمباني الطوب النيء وذلك لمقاومة الكسر والرطوبة والماء .

يمتاز الطوب النئ بالآتي:

1-الانكماش الذي يحدث دائماً في المباني الطينية يحدث في الطوب اثناء جفافه وقبل وضعة في الجدارن.

2- وجود الاعشاب في خلطة الطوب بجانب خلطة حجم الطوبة الصغير يقلل من الشروخ والالتواء في المباني.

من فوائد البناء بالطوب النئ :

1-اقل توصيلاً للحرارة من الطوب الاحمر.

2- ذو سعة كبير للاحتفاظ بالحرارة .

3- يساعد علي دفئ مباني الطوب النئ في الشتاء واعتدال حرارتها في الصيف .

اضرار الطوب النئ تتلخص في الآتي :

1-لاتقاوم الجدران الرطوبه والمياه.

2- الجدران تمثل مكاناًجيداً لمعيشة الحيوانات القارضة والحشرات و البكتريا ،وهذا يساعد علي انتشار الامراض في المباني .

3- سهولة تشقق الجدران بفعل العوامل الجوية المختلفة و هذا يؤثر علي حياة المبني .

ب- الطوب الاحمر:

من اشهر انواع الطوب المستعملة هو الطوب التقليدي (طوب الكمائن) وتعتمد درجة الحرارة علي نوعية الطوب الاحمر علي ثلاثة عوامل اساسيةهي :

1- مكونات المواد الكميائية للتربة الطبيعية المأخوذ منها عجينة الطوب .

2- تجهيز التربة الطبيعية وخلطها .

3- درجة الحرق المختلفة في الفرن او الكمينة .

وتتكون جزئيات الطوب الطيني الجيد كميائياً من:

أـ الومنيا :

وهي مادة الطين بعد خلطها بالماء وتعطي لعجينة الطوب سهولة في الحرق ،ولكن عندما تجف تتشقق وتعوج الطوب.

ب ـ السليكا:

وهي مادة الرمل ، وبخلطها بمادة الالومنيا تعطي صلابة للطوبة وتمنع التشقق والاعوجاج.

ت ـ اكسيد الحديد :

وهي المادة التي تعطي اللون الاحمر للطوب بعد حرقه .

ج ـ الكالسيوم :

لايفضل وجودها متكلسة في عجينة الطوب ،كمثل وجود الصدف والقواقع التي تتحول في عملية حروق الطوب الي جير حي وعند رش الطوب بالماء للاستعمال تتحول هذه المادة الي جير مطفي الذي يؤدي الي ضعف قوة تحمل الطوب .

ث - الصوديوم :

لايفضل زيادتة في عجينة الطوب لانه يؤدي الي تمليحه وتغطية سطحه ببودرة ملح ابيض.

ج ـ المغنسيوم :

يعطي اللون الاصفر للطوب وزيادته تؤدي الي تمليح الطوب كالصوديوم .

ح ـ المانجنيز :

يعطي اللون الاسود للطوب.

ت- الطوب الحراري:

يصنع عادة من طينة خاصة وخلطها بخبث افران الحديد وتصب عجينة الطوب في قوالب خاصة تحت ضغط ميكانيكي ثم تجفف ،وبعدها تحرق في افران مجهزة بدرجةحرارةعالية جداً .

ويستخد م مثل هذا في بناء المرافئ والافران والاماكن التي تتعرض للحرارة ومقاومة هذا الطوب للحرارة تترواح بين 1650 الي 1750 درجة مئوية.

ومقاساته 25×12×6 سم او 23×11×5.5 سم او حسب الطلب .

ث- الطوب الاسفلتي :

يستعمل الطوب الاسفلتي في كسوة الارضيات واسفال المباني ورصف الطرق والجسور وهو مقاوم جيد للرطوبة .

ويصنع هذا الطوب بتسخين المواد الاولية وهي :

البتومين وكسر الحجر ، يكبس المخلوط بمكبس هيدروليكي ويبرد بالماء بعد خروجه من المكبس .

ويمكن الكشف عن جودة هذا الطوب بعدم وجود فراغات هوائية داخل الطوب مع عدم امتصاصه للماء ومقاومته للاحتكاك .

ومقياس الطوب الاسفلتي الشائع الاستعمال هو 30×12.5×5 سم ويستعمل للطرق ذات المرور الثقيلة او المقاس 20×10×3 سم ويستعمل للطرق ذات المرور الخفيف ويسمي طوب خفيف .

يوضع عادةً اساس خرساني تحت الطوب الاسفلتي عند استعماله لرصف الطريق ،ثم يلصق الطوب بالاسمنت او البتومين ، وبعدها يفرش السطح بمستحلب بتومين مع ملء الفواصل بين الطوب ،ثم تفرش فوقة طبقة خفيفة من الرمل وتكنس لمسح البتومين من سطح الطوب .

ويجب ان يترك رص الطوب علي هذا الحال لمدة 10 ايام او اكثر الي ان تتصلب المونة الاسمنتية تحته .

ويتم اختيار الطوب الاسفلتي بوضعه في حوض من المياه الساخنة لدرجة حرارة75 مئوية ، وتعرض لضغط 1 طن لمدة ساعة ونصف باستعمال مكبس به مكعب صلب املس طول ضلعه 5 سم ويجب ان لايزيد عمق الاثر في الطوب عن ثلاثة ارباع ملم لان ذلك يجعل الطوب الاسفلتي يتشقق اوينحني اويزداد سطحه.

ج ـ الطوب الخرساني :

يطلق عليه الاسمنتي ، ويصنع من كسر الحجر الجيري او خبث الافران مع اضافته للرمل والاسمنت.

اعمال البياض :-

يعتبر البياض من اقدم مواد التشطيب فقد استعمل بياض الجبص في عصر قدماء المصريين منذ حوالي 4000 الف سنة كذلك استعمل الاغريق والرومان بكثرة في مبانيهم والحقيقة ان كلمة بياض جاءت من اللغة الإغريقية.Plaster

يتكون البياضعادةً من ثلاثة طبقات الاولي تعتبر طبقة تحضيرية للاسطح وتسمي طبقة الطرطشة وتليها طبقة البطانة .

تتكون طبقة الطرطشة الابتدئية للبياض من مونة لباني الاسمنت والرمل بنسبة 350 كجم اسمنت لكل متر مكعب رمل مضافاً اليها المياه الكافية وعادةً يضع عامل البياض هذه المونه في القصعة ويرش

بالمسطرين علي اسطح الحوائط والاسقف بحيث تغطي المباني التي تحتها كما يجب المدوامه علي رش هذه الطرطشة بالماء لمدة ثلاثة ايام قبل وضع طبقة البطانة عليها.

يبدأ عمل البطانة علي اسطح الحوائط والاسقف بضبط مستوي سطحها وذلك بعمل البؤج والاوتار عليهما مع زوايا اركان الحجرات والسقف باستعمال زاوية التربيعة والبؤج عبارة عن مكعبات مصنوع من الجبص المعجون بزبد الجير ويكون مقاسها 8×5 سم وبسمك مونة البياض المستعملة حيث توضع عادة في اعلي و اسفل الحائط وتكون علي ابعادلاتزيد عن 2متر ثم تضبط جميعها بمستوي واحد باستعمال ميزان الخيط او ميزان المياه ثم توصل ببعضها بعمل الاوتار بمونة البطانة كما تملاء الفراغات بين هذه الاوتار بنفس مونة البطانة.
امّاالاسقف فتضبط اسطح البؤج التي عليها لتكون عمودية علي سطح الحوئط وذلك باستعمال زاوية التربيعة و تعمل هذ ه البؤج والاوتار عادةً من الجبص ويملاء مابينهما بمونة بياض الاسقف او مونة الحوائط .

تعمل البطانة عادةً من سمك 1.5 سم في المتوسط وتتكون من 150 كجم اسمنت للمتر المكعب رمل ويضاف عليها 0.3 متر مكعب عجينة جير وتوضع علي الحوائط والاسقف بواسطة المحارة والطالوش ثم تدرع جيداً بالقدة لإزالة الزيادات مع ملء الاجزاء الناقصة فيها وتكرار التدريع حتي يتم عمل البطانة مستوية علي نفس مستوي سطح الاوتار ثم تُخشن بالمحارة وتُمشط بالمنجافيرا لعمل خربشة افقية علي اسطح البطانة بعمق حوالي 3مم وتبعد عن بعضها حوالي 5سم وذلك لتعشيقها مع طبقة الظهارة التي ستأتي فوقها توضع طبقة الظهارة فوق طبقة البطانة .

ويراعي عادةً عند اختيار نوع البطانة والظهارة للمباني ان تكون ملائمة للاسطح المستعملة وظروف البيئة الموجودة فيها وكثافة البياض وقوته من حيث التمدد والانمكاش في فترة الشك والجفاف وتمتاز كل خلطة من خلطات البياض عن غيرها فيما يلي:

1ـ الخلطات التي اساسها الاسمنت والجير المائي تمتاز ببطئها في التصلب .
2ـ الخلطات التي اساسها الجير المخلوط بالجبص تمتاز بان وجود الجبص يساعد علي تمدد الخلطة عند الشك ويقلل من انكماش الجير عند الجفاف وعموماً ينقسم البياض الي الآتي :

البياض الداخلي والخارجي :

اهم انواع البياض الداخلي والخارجي الشائع الاستعمال هو بياض التخشن وبياض المصيص و بياض الاسمنت وبياض الاسفال ويقاس البياض الداخلي هندسياً بالمتر المسطح مع خصم جميع الفتحات والفوارغ بلااستثناء.

من انوا ع هذا البياض الشائع الاستعمال هي :

1ـ بياض التخشين:

يعمل بعد عملية الطرطشة وبسمك متوسط حوالي 1.5سم ومكوناتها 75 كجم اسمنت +0,15 م مكعب عجينة الجير +0,5 متر مكعب رمل اوبنسبة 6:2:1 .

2ـ بياض المصيص :

عبارة عن جبص مصيص معجون بزبد الجير السلطاني مكون من ثلاثة طبقات :طرطشة ـ بطانة ـ ظهارة .

فالبطانة تتكون من 2جير و3 رمل ويضاف اليهم 150 ـ 200 كجم اسمنت لكل متر مكعب من الخلطة وتعمل عادةً بسمك متوسط 1 سم.

تخربش البطانة ويعمل عليها الظهارة المكونة من طبقة جبص المصيص الابيض الناصع وبسمك متوسط لايقل عن 5مم مع خدمتها جيداً بالمحارة ويستعمل هذا البياض في الاسقف الداخلية .

3ـ بياض علي خشب بغدادلي :

يتشابه ظهارة هذا البياض مع بياض المصيص ولكن يسلخ الخشب البغدادلي بمونة الا سمنت والرمل مع اضافة زبد الجير اليه وتهيئة لعمل مسطح مستوي قبل وضع طبقة ظهارة المصيص عليه

4 ـ بياض الموريتا:

تعمل البطانة بسمك 1.5سم بعد عملية الطرطشة ومكونات البطانة هي 250كجم اسمنت لكل متر مكعب رمل مع خلطها بماء الجير السلطاني ثم يوضع عليها الموريتا المعجونة بماء الجير السلطاني بسمك 0.5سم ويستعمل هذا البياض في الاماكن المعرض للاحتكاك المستمرة مثل مداخل العمارات وحوائط السلالم .

5ـ بياض رخام الاسبستوس:

وهو خليط من بدرة الاسبتسوس والاسمنت وكسر رخام مجروش حيث يغطي هذا البياض نهوا للسطح وقد منع استعمال مادة الاسبتوس في البياض في الدول المتقدمة نطراً لتعرض الانسان بسببه لمرض السرطان.

6 ـ بياض الاسفال والوزارات :

يعمل هذا البياض في اسفل الحوائط ودورات المياه و الحمامات والطرق المعرضة للماء وهو مكون من مونة اسمنتية قويةٍ ويعمل بدلاً من الاسفال الفاخرة الرخام والسراميك .

7ـ بياض بالاسمنت الابيض :

يعمل هذ البياض بمكونات بها جير مائي وهو المعروف باسم اسمنت كنيز حيث يعتبر هذا البياض اقوي واصلب من بياض المصيص حيث يشكل هذا البياض مادة بيضاء ناصعة قابلة للتلميع وتستعمل في الكرانشس و الحليات والديكورات المختلفة ويصنع بسمك 3سم تقريباً بمكونات كالآتي :

1اسمنت ابيض -2 رمل -7جبص-2جير سلطاني.

8ـ بيا ض موزايكو:

يعمل هذا البياض لأسفال الحوائط ويتم عمله بعدعملية الطرطشة والبؤج والاوتار وهو مكون من طبقتين هي :

1- البطانة:

وتعمل بسمك حوالي 2.5سم بمونة مكونة من400 كجم اسمنت/م رمل حيث تدرع البطانة جيداً بالقدة للحصول علي وجه مستوي ثم تخربش بالمنجافيرا او المشط

2- الظهاره:

وتعمل بسمك حوالي6 مم من مونة مكونة من : 3جزء من كسررخام ابيض يمر من مهزه سعة عيونها 4مم 2جزء بدرة رخام و2جزء اسمنت ابيض مع اضافة اكاسيد اللون المطلوب 1كسر بازلت اوجرنايت .

حيث تقزف مونة الظهارة بقوة بواسطة المسطرينة ثم تبيض بالمحاره مع التدريع بالقدة للحصول علي سطح مستوي ثم تجلي وتصقل الحجرالكاربورانداام بإظهار كسر الرخام ثم تلمع بالشمع .

9ـ بياض الاسمنت العازل للمياه :

يستخدم هذا البياض لعزل الرطوبة او المياه في خزانات المياه ويتكون من :

طرطشة بنسبة 550كج اسمنت لكل متر مكعب رمل وتعمل بسمك لايقل عن 5سم حيث يكون السطح خشن ومدبب .

البطانة :تُعمل من مونة مكونة من 450كج اسمنت /مترمكعب رمل مدرج مع اضافة مادة السليكا .

الظهارة : تعمل من مونة مكونة من 600كج للمتر المكعب رمل وبسمك 2مم كما يراعى استدارة الاركان الداخلية وقد يستعمل بدلاً من الاسمنت البورتلاندي والجير المائي لشدة مقاومته لنفاذ الماء .

10ـ بياض الباريون :

يستعمل هذا البياض للاعمال الخاصة مثل كساء حجرات اشعة اكس او غرف العلاج بالاشعاعات ويتكون من :

3رملة و1 اسمنت و3 مسحوق الباريون ويعمل هذا البياض بسمك 3سم مع عزل الحجرة تماماً بالواح الرصاص .

11- بياض عازل للحرارة :

يعمل هذا البياض بإضافة الصوف الزجاجي او مساحيق الفيرسيكولت .

12- بياض مقاوم للحريق :

يضاف الى البياض مواد مقاومة للحريق مثل بدرة الاسبستوس و ما شابه ذلك.

13- بياض ماص للصوت :

يضاف الى البياض مجروش الفلين او نشارة الخشب كما يمكن ان يكسى الوجه الآخير بخليط من الجبص .

14- بياض الاسقف :

يعمل من ثلاث طبقات وهي :

أ- الطرطشة : مكونة من 350 كج اسمنت لكل متر مكعب رمل .

ب- البطانة : وتكون من الجبص المعجون بماء الجير بنسبة 2:1 من الاسمنت والجيرالبلدي والرمل بنسبة 6: 1 وتعمل عادة بسمك متوسط سم

ت- الظهارة : تتكون من المصيص المعجون بزبد الجير بسمك متوسط 3مم .

15- بياض على شبك معدني :

يعمل من ثلاث طبقات وهي الطرطشة والبطانة والظهارة ويتم ذلك بعد تثبيت الشبك للسقف المعدني .

ب- البياض الخارجى والداخلي :

اهم انواع البياض الخارجي والداخلي الشائعة الاستعمال هو بياض الفطيسة وبياض الطرطشة وبياض الاسمنت للواجهات للاسفال الخارجية والداخلية البياض بمونت الحجر الصناعي ويقاس البياض ا الخارجي والداخلي بالمتر المسطح على ان تفرغ الفتحات وينقسم هذا النوع من البياض الى الآتي :

1- بياض فطيسة :

تستعمل للحوائط الخارجية والاجزاء الهامة من الحوائط الداخلية وينقسم الى :

أ- بياض الفطيسة الجبصية :

وتستعمل في الاماكن المعرضة للحرارة وتعمل من طبقة الطرطشة بنسبة 1اسمنت و 3رمل

ب- بياض الفطيسة الاسمنتية :

تستعمل في الاماكن الرطبة وتتكون من طبقة الطرطشة بنسبة 1 اسمنت و 3 رمل.

2- بياض طرطشة اسمنتية :

وقد يسمى بياض طرطشة اسكندرالي حيث يرش السطح المراد بياضه بسمك متوسط حوالي 1,5 اسمنت وتتكون هذه الطرطشة الابتدائية من 300 كج اسمنت + 1 متر مكعب رملة ناعمة مع عجنها بمونة ماء الجير .

3- بياض اسمنت :

يستخدم هذا البياض بكثرة فيتكسية حوائط مباني المدن الساحلية ويتكون عادةً من ثلاث طبقات على ان ينتهي السطح الآخير بمونة مكونة من :

نسبة 1جزء اسمنت لكل 3اجزاء من الخلطة مكونة من نسبة 3جير و 2رملة و 2رملة ناعمة .

يفضل استخدام الجير المائي او الاسمنتي وذلك للواجهات التي تواجه البحر .

4 - بياض حجر صناعي :

يستعمل هذا البياض في داخل او خارج المباني ويمكن ان يشمل بياض الحجر الصناعي اعمال البياض بالتراتزو نظراً لصلابة هذا النوع من البياض وارتفاع اثمانها عن باقي الانواع .

5- بياض تراتزو :

يستعمل مثل هذا البياض في الحوائط ويتكون من طبقة الطرطشة والبطانة وينتهي سطح هذاالبياض بالصقل والتلميع وتتكون مونتها من النسب الآتية:

1جزء حصوة رخام يمر من منخل سعة عيونها4و3مم.

1جزءحصوة رخام يمر من منخل سعة عيونها 2مم .

1جزء اسمنت ابيض او ملون باللون المطلوب .

6- بياض اسكاليولا:

تستعمل في الأرضيات والحوائط كما يعتبر مثيلاً للرخام.

يكون البياض من طبقة الطرطشة والبطانة كما ذكر في بياض الحجر الصناعي .

أما الظهارة فتعمل بمونة الاسمنت الأبيض وبودرة الرخام والرمل الأبيض الناعم النظيف بنسبة 1:3:1.5 .

عيوب البياض:

1- بياض ممسوس: بياض روجع سطحه بالبروه.

2- بياض مخدم: بياض ناعم جدا مخدوم بالبروه.

3- بياض تربيه: بياض متربي وسمكه أكبر من اللازم.

4- بياض مفوش : بياض يحتوي على نسبة كبيرة من الجير لم يستكمل إطفاءه أو وجود صرفان كثيرة في المونة .

5- بياض مطبل : بياض موضوع على بطانة ضعيفة ويظهر ذلك بحدوث صوت أجوف عند الطرق على لبياض .

6- بياض مقتول : بياض تم بمونة مقتولة أي بعد شك الأسمنت.

7- بياض منمل: به شروخ رفيعة شعرية .

8- بياض مطقطق: بياض ضعيف انفصلت طبقاته لعدم تماسكها مع البطانة.

9- بياض مقشر :انفصال قشرة من بياض الحجر الصناعي نتيجة ضعف بياض البطانة نفسها.

10- بياض مجزل : يحدث نتيجة لعدم تجانس خلطة المونة اوعدم العناية في التخشين او زيادة سمك البياض اوزيادة نسبة الجير في الخلطة.

11- بياض مشرخ : يحدث نتيجة زيادة نسبة الأسمنت في الخلطة أوعدم رش البياض الأسمنتي.

12- بياض مزهر: يظهر نتيجة فيه بدرة بيضاء لعدم رش حوائط الطوب قبل البياض ويحدث نتيجة لوجود نسب زائدة من كبريتات الصوديوم اوالمغنسيوم .

الكسوات (VENEERS) :

وهي حوائط النهو الظاهري التي تكسو حوائط المبنى الاصلية حيث الغرض الاساسي لعملها هو اخفاء الحوائط الاصلية مع كسبها منظر افضل .

يوجد اشكال وانواع مختلفة من مواد كسوات المباني مثل طوب الواجهات اوحجر الواجهادت او الرخام اوالبلاطات الخرسانية للواجهات او الالواح المعدنية.

وقد يطلق علي الكسوات اسماء كثيرة تبعاً لنوع المواد الستعملة فقد يقال حوائط واجهات (Faced) Wallsأو حوائط تكسية (Veneer Walls)أو حشوات تكسية (Cladding).

الارضيات:-

تنقسم الارضيات الي عدة انواع اهمها:

أ-الجرانيت:

مميزاته:

1- للجرانيت صلابة وقوة للتحمل فلا يخدش ولايكسر بسهولة يتحمل الحرارة والبرودة

2- اشكاله والوانه مميزة وتعطي احساس مميز بالفخامة .

عيوبه :

تكلفته عالية جداً

ب-البورسلين :

اذا كان الرخام والجرانيت احجار طبيعية فالبورسلين والسرميك من الحجار الصناعية يوجد جزء ونوع مطفي ونوع آخر لامع .

مميزاته :

1- تنوع اشكاله واحجامه منه مايشبه الرخام ومنه مايشبه الجرانيت وهناك انواع بشكل السراميك .

2- له الوان متعددة ومقاسات متنوعة تناسب كل الازواق.

3- الألوان والبقع غير قابل للإمتصاص.

4- لمعانه دائم ولايتطلب التلميع بعد التركيب .

5- مقاوم للحريق وله مقاومة فائقة للرطوبة والعوامل الجوية المختلفة .

6- سهل العناية به.

7- مناسبة للاستخدام في البلاد الحارة.

عيوبه:

غير آمن لطرق الاطفال وكبار السن وغير صحي نسبياً في غرف النوم.

انواع البورسلين:

1- بورسلين ليرزكات:

هو نوع بدأ يغزو الاسواق والفرق بينه وبين البورسلين او السراميك انه ليست فيه فواصل و لايحتاج لغراء مابين البلاطات .

2- بورسلين شبيه الباركية :

وهو يستخدام عوضاً عن الباركية وذلك لرخص ثمنه مقارنة بالباركية يأتي بمقاسات مختلفة 15 او 20 او23 سم في طول 95سم وتأتي بشكل يحاكي الباركية وعلي درجات مختلفة من الالوان الفاتحة والغامضة .

3-السراميك:

من الانواع العملية في عالم الارضيات ويمكن استخدامه لاي غرفة من غرف البيت وله الوان متعددة ومقاسات متنوعه تناسب كل الازواق .

تتميز السراميك بانها مقاومة للخدش وسهل العناية به ومقاومة للحريق وله مقاومة فائقة للرطوبة و العوامل الجوية المختلفة ،ولاتحتاج الي صيانة كبيرة وسهلة التركيب.

تستخدم السراميك في ارضيات المطابخ والحمامات لقدرتها علي تحمل الزيوت ومقاومة البقع وسهولة التنظيف ويتميز بنوع اسعاره والتي تناسب معظم الناس

المواصفات الهندسية للسرميك:

1- الاحتكاك

2- امتصاص الماء يجب الاتزيد نسبة الامتصاص عن 8 ــ 12 %

3- الصقيع

4- الكيمياويات

5- الانذلاق

6- الاحتراق

7- ثبات اللون

8- التمدد

9- الاتسال

10- التوصيل الكهربي

11- التوصيل الحراري .

عيوبه :

امكانية تعرضه للسير والكسر مقارنه بالبورسلين.

4-الباركية :

عبارة عن قطعة رفيعة من الخشب يتم تركيبها ورصها علي الارضيات وتثبت بغراء لاصق يفضله البعض في الغرف والمطابخ وله اشكال عديده والوان جميله لمنح الشعور بالدفء ويشع جو من الفخامه والاناقه فى المنزل ويوجد منه غامق وفاتح مناسب اكثر للاستايل الحديث.

عيوبه:

يحتاج الى اهتمام بالغ يتأثر بالرطوبه سريعاً لايستعمل الماء فى تنظيفه قد يتعرض للخدوش او الحفر لا يناسب البلدان الحاره ورغم ذلك يفضله البعض فى الخليج.

5-الفينيل (المشمع):

نوعيه اخرى من الارضيات الجميله يفضله البعض لسهولة تركيبه وتغييره ظهرت منه انواع عديده وجيده الصنع وهو يباع بالمتر وبالقطعة يفيد عند الشراء اختيار النوعيات الجيده وعند التركيب يجب ان يوضع بعنايه وترتيب وتملاءالفراغات فيما بين القطعه جيداً حتى لا تترك مفتوحه ومعرضه لدخول الاوساخ او المياه .

يمكن استخدامه ارضيات للبيت على اى سطح سوى ان كان بلاط عادى او خشب او سيراميك وهو يعطى ملمساً كما تحب ان تختار خشب او سيراميك او رخام .

عيوب الفينيل:

1- غالى سوى من تكلفة المتر او المصنعية.

2- يحتاج الى عناية خاصه ويجب الا يصل اليه اي منظف حمضى.

3- يتأثر بالدهون والبقع.

4- غير آمن بالنسبه للاطفال.

5- غيرصحى فى استعماله لغرف النوم نظراً لبرودته .

اعمال الابواب والشبابيك :-

الابواب :

تعتبر الابواب وحدات اساسية فى المبانى فبجانب إنها وسيلة الدخول والخروج ويجب ان يتحقق فيها بعض صفات ووظائف الحوائط او القواطيع وتتلخص هذة الوظائف في الآتي:

1- القوة :

يجب ان يكون الباب مصنوعاً من مادة قوية حتي يتحمل ثقل نفسه او اى صدمات عليه .

2- الشكل الثابت :

يجب ان يكون الباب متين ثابت الصنع حتي يتحمل كثرة الاستعمال وان يكون حلق الباب منطبقاً تماماً معه حتي لا تؤثر علية الرطوبة او المطر او فرق درجات الحرارة بين داخل المبني

وخار جة .

3- الخصوصية :

يجب ان يعمل الباب علي اعطاء الخصوصية الشخصية داخل الحجرة او المبني عند قفله كمثل الحوائط كما يجب تحكم الصوت والرؤية من خلاله عن طريق التحكم في المادة الصنعة منه.

4- الامن :

يعتمد امن الباب وحلقه علي المواد المصنوعة منه وعلي نوع الخردوات المستعملة ولذلك يجب اختيار الأنسب منها لكل حالة .

5- عازل الحرار ة :

يفضل ان يكون الابواب المستعمل مصنوعاً من مادة عازلة ولكن في بعض الحالات نجد ان مساحة الباب الخارجي صغيرة اذا ما قورنت بمساحة الحائط الخارجي الكبيرة وعلي ذلك فقيمة مساحة الباب لا تؤخذ فى الاعتبارفى حسابات العزل الحرارى وعموماً يعتبر معامل انتقال الحرارة للباب الخشبي

صغيرة جداً فعلي سبيل المثال الباب الحشو يعطي معامل انتقال حرارى مقداره حوالي(3.5) درجة مئويه و الباب التجليد ولمنع هذا يعتمد علي كمية ونوع الحشو الداخلي في الباب ولمنع تسرب الحرارة من منافذ الباب يجب وضع وزارات مانعة حول المنافز.

6- عازل للصوت :

يجب ان يقلل من شدة الصوت لغرض العزلة الشخصية داخل المبني وكلما كان الباب ثقيل الوزن وسميكاً فإنة يقلل من مرور الصوت خلالهو يعمل كحاجز للصوت ايضاً ،وعلي ذلك يفضل ان تجهز مثل تلك الأبواب بوازارت مانعة للصوت حول منافذها.

7- مقاومة الحريق :

وقد يصنع باب خاص لمقاومة الحريق بحيث يثبت في الحائط ويستعمل كحاجز للحريق وقت اللزوم ليوقف من عملية إنتشار اللهب والدخان بجانب ذلك فالباب يعتبر منفذ للهروب من المبني .

وتشيد الابواب المقاومة للحريق لتعطى الباب مناعة ضد نفاذ نيران الحر يق لزمن معين حسب قوانين المباني في بعض البلاد الاجنبية .

والابواب الشائعة الاستعمال لمقاومة الحريق تعطي مقاومة تتراوح بين(0.5الي3)ساعات.

8- مقاومة العوامل الجوية :

يجب ان يقاوم الباب الخارجي للعوامل الجوية الخارجية مثل الرياح و المطر والهواء او حتي الجليد اذ لزم الامر وقد تستعمل بعض الابواب للتهوية .

9- سهولة التشكيل :

قد تستعمل بعض انواع الأبواب الخاصة لتقسيم القاعات الكبيرة موقتاً للاستعمال الخاص ولذلك يجب ان يكون سهل التشكيل حسب اللزم والاستعمال.

10- فتحات الابواب :

تشييد الابواب الداخلية والخارجية داخل فتحات الحوائط المعدة لذلك وقد تصنع الابواب من الاخشاب اللينة كخشب الموسكي الشائع الاستعمال او الخشب الصلب او المعادن ويعتبر مقاس ارتفاع فتحة الباب مهم جداً في تشييد المباني حيث يتجدد عليها نسب كثيرة في المبني مثل ارتفاع فتحة الشباك او ارتفاع مواد التشطيبات الداخلية او خلافه وعلي ذلك نجد ان هذا الارتفاع يتحدد بعدة عوامل اهمها :
1- متوسط إرتفاع الإنسان - حيث إرتفاعه حوالي 1,60مترثم يضاف إليه زراعه وهومرفوع لأعلي.

2- إرتفاع الوحدة البنائية المستعملة في المباني اما عن فتحة الباب فهي متغيرة علي حسب إستعمال الباب نفسه علي ان يكون اقلة عرض له 70سم .

انواع الابواب :

توجد انواع كثيرة من الابواب للاستعمالات المختلفة في المباني وسنذكر الشائع منها كما يلي:

أ- الأبواب العادية :

قديكون الباب العادي مكوناً من ضلفة واحدة بحيث يفتح الباب بأقصي زاوية 90ْ ويوجد اربعة اوضاع كمواصفات لفتح هذه الابواب وهي باب يمين - وباب يسار- وباب يمين عكسي - وباب يسارعكسي . كما قد يوجدباب عادي بضلفتين .

ب - الابواب الخاصة :

ويوجد منها انواع كثيرة مثل ابواب المروحه والمنزلقة والمنطبقة والدوران والحصيرة وقد تصنع الابواب العادية و الخاصة من مواد مختلفة اهمها الخشب والمعدن سنذكرها بالتفصيل فيما يلي :

أ- الابواب الخشبية :

وتصنع هذه الابواب عادةً من الاخشاب اللينة وفي بعض الحالات من الاخشاب الصلبة وتجهزبطريقة النجارة المجمعة والتعشيقات المختلفة وتقسم الابواب العادية الشائعة الإستعمال إلي:

1- باب سمر:

ويتكون من الواح رأسية بسمك بوصة وبعرض 3ـ 4 بوصة حيث توضع جنباً الي جنب وتثبت بعوارض مائلة او افقية وتستعمل هذه الابواب في الاماكن القليلة الأهمية .

2- باب سبرس :

ويتكون من تجميع الواح طولية من الخشب مع بعضها بطريقة التعشيق وتستعمل هذه الابواب في الحدائق والأسواروالاكشاك والمساكن .

3- باب حشو:

ويتكون من تثبيت قوائم الرؤس والصدمات والحشوات والحليات ببعضها بإستخدام التعشيق مثل تثبيت قوائم الباب بالرؤس السفلية والوسطي والعلوية بواسطة تعشيقه النقر واللسان .

4 - باب تجليد:

وقد يسمي باب سدة ويتكون من تثبيت قوئم الباب بالرؤس بواسطة التعشيق ثم يملأ فراغ الباب تخشيب عرضي بجانب بعضه أوعلي مسافات أوبتخشيب عرضي وطولي أوبمواد بلاستيكيه ثم يوضع خشب ابلاكاش علي وجهي الباب ويكبس مع تركيب قشات من خشب الزان حول احرفه الاربعة وذلك لحماية أطراف الواح الأبلكاش المكبوسة من الكسرويسمى هذا الباب في بعض الاحيان باب خشب كبس .

وكذلك يوجد منه ابواب خاصة ذات كسوة من الواح الالومنيوم أو البرنز يقاوم الحريق حيث يتكون حشوه الداخلي من قطاعات خشبية ويباع هذا الباب في الاسواق العالمية بإسم كالامين حيث ان الكسوة الخارجية المعدنية تعزل الأكسجين الخارجي تماماً من إتصاله بالقطاعات الخشبية الداخلية في الباب .

5- باب سؤاس :

هذا الباب يعتبر نوع من انواع ابواب الحشوولكن له اجزاء من الزجاج .

6- أبواب شيش :

وقد تسمى ابواب شمسية وهي تتكون من قوائم وعوارض خشبية حيث يثبت فيها اوراق خشب الشيش وذلك لحجب الرؤية والضوء وإعطاء الخصوصية وفي نفس الوقت تسمح بتهوية المكان جيداً.

ويستعمل عادة مثل تلك الابواب في ابواب بلكونات المنازل مع إضافة ابواب زجاجية أخرى تضاف لنفس حلوق الابواب وذلك للتحكم في إدخال الضوء والرؤية للغرفة .

أما الابواب الخاصة الخشبية فإن ضلف ابوابها تشبه ضلف الابواب العادية الخشبية من الناحية الإنشائية ولكن الإختلاف يكون في طريقة تشغيل وتثبيت تلك الابواب ومن اشهر انواعها هي:

أ- باب مروحه :

يثبت هذا الباب إما جانبياً بمفصلة مروحه أو بركيزة رأسية لها سوستة ارضية وقد تضاف له ماكينة لفتح هذا الباب علي زاوية 180° ومن مزايا هذه الماكينة انها تعيده الي وضعه الاصلي .

وقد يتكون هذا الباب من ضلفة أوضلفتين.

ب ـ باب منزلق :

يثبت هذا الباب علي عجل وقضيب خاص ليحدد مسار فتحه وقديتكون هذا الباب من ضلفة واحدة أواكثروفي الحالة التي يكون الباب فيها صغيرالحجم يطلق علية باب جرار .

ت ـ باب منطبق :

يوجد نوعان رئيسيان النوع الاول ينزلق وهو معلق ببكرعلوي وركيزة مرشدة سفلية في محورضلفة الباب والنوع الثاني ينزلق وهو معلق ببكر علوي وركيزة مرشدة سفلية في حافة ضلفة الباب وقد يسمي في بعض الاحيان باب اكورديون لأنة يشبة آلة الأكورديون الموسيقية.

ث - باب دوران متحرك:

هذا الباب يدور حول صاري راسي في وسطة ويستعمل هذا الباب عادة في الابواب الخارجية للبنوك او المحلات العامة لأنه يتحكم في الحفاظ علي درجة الحرارة داخل المبني علي الرقم من دخول وخروج الناس منة .

ج- باب جراج:

ويفتح هذا الباب لأعلي في اتجاه واحد بواسطة زنبرك وبكر خاص وبعض اجهزة مساعدة وقد يوصل بآلة الفتح الأتوماتيكية لفتح الباب عند اللزوم وذلك لتسهيل فتحه .

ح- باب حصيره:

ويتكون هذا الباب من قطاعات او شرائح متصلة ببعضها بإتصال خاص لزوم لف الباب حول اسطوانة مركزية ويوجد منه نوعان:

النوع الاول ينزلق لأعلى والنوع الثاني ينزلق جانبيا.

ب- الابواب المعدنية :

يوجد انواع كثيره من هذا الابواب فالشائع منها تصنع ضلفها وحلوقها من الحديد او الالمنيوم بطريق خاصة لمقاومة الكسر والعوامل الجوية .

كذلك يوجد بعض منها يستعمل لمقاومة الحرائق لفترات زمنية معينة تكتب علي كل باب بعد اختباره في المعمل واختبار مواصفاتة الفنية المستعمل لأجلها .

ويوجد ثلاثة انواع من الأبواب الحديدية العادية الشائعة الاستعمال وهي :

1- باب اسطامة .

2- باب حشو .

3- باب خشبي

اما الابواب الخاصة المعدنية فيوجد منها انواع كثيرة وهي تشبة الي حد كبير في طريقة تشغيلها الابواب الخاصة الخشبية ولكن المادة المصنعة منها الابواب تكون بدلاً من الخشب الواح معدنية ومن امثلتها الاتي:

1- باب منزلق معدني :

طريقة تشغيله مثل الباب المنزلق الخشبي السابق ذكره ولكن مواد الباب مصنعة من المعدن.

2- باب حصيرة معدني:

وهو مكون من ستائرمعدنية متصلة ببعض ويمكن لفهاعلي برميل زنبرك له غطا مثبت في اعلي الباب ومرشدين لمجري الباب بجانبه ومتصل به تروس لرفع الباب او خفضه ويمكن ان يتصل بسلسلة او موتور لتشغيل الباب ويستعمل عادة في المحلات التجارية والجراجات وخلافه.

3- باب معدني منزلق مجمع :

ويتكون هذا الباب من قوائم زوايا حديدية علي بعد كل منها 10 سم ومتصلة ببعضها بمفصلات ومثبت باعلاه بعجل وبأسفله بمرشد وبذلك يمكن قفل او فتح الباب عن طريق تجمع او فرد قوائم الزوايا التي تنزلق ويستعمل هذا النوع في المحلات التجارية والمصاعد

4- باب زجاجي :

يتكون هذا الباب عادةً من زجاج مسقي وخردوات معدنية غير قابلة للصدأ.

الشبابيك :

تعتبر وحدات اساسية في المباني ووسيلة لتهوية و الأضاءة والنظر من خلالهاعلي المناظرالخارجية او الداخلية للمبانى إلا انها يجب ان يتحقق فيها بعض صفات ووظائف الحوائط والقواطيع.

وتشيد ارتفاع اعتاب الشبابيك في حوائط المباني عادة بارتفاع اعتاب الابواب كما انها تشيد داخل فتحات الحوائط بمقاسات تناسب غرضها وقد تصنع من الاخشاب اللينة او الصلبة او المعادن .

ويفضل ان لا يقل عرض الشباك الخارجي لأي حجرة يستعملها الانسان لمعيشته عن 1\15من مساحة ارضية الحجرة مقسوماً علي ارتفاع الشباك.

كما يجب ان تصنع وتركب الشبابيك بطريق لا تسمح بمرور تيار الهواء او تسرب مياة الامطارمن بين اعضائها الي داخل الحجرة.

انواع الشبابيك:

يوجد انواع واشكال كثيرة من الشبابيك تبعاً للاستعمالات المختلفة في المباني وطريقة فتح الشباك هي تحدد نوعه وسمكه وتصنع من مواد كثيرة اهمها الخشب و المعدن ومن هذا الانواع ما يلي:

أ- الشبابيك الخشبية :

وهذا الشبابيك تشبه في تركيبها وتعشيقاتها الأبواب الخشبية مع الفارق الوحيد هو وجود

جلسة لهذا الشبابيك ويجب عمل اللزوم لمنع تسرب مياه المطر لداخل المبني من خلال الشبابيك الخارجية

ب - الشبابيك المعدنية:

تنتج هذه الشبابيك المعدنية سابقة التصنيع من الواح معدنية مثل شركات كرتيال ووليامز وهوبس وغيرها ولها كتالوجات كثيرة بها تفاصيل المقاسات النمطية للشبابيك بجانب احجامها واشكالها المختلفة .

ويمكن طلب الشباك عن طريق كتابة رقمه ومقاسه و اسمه الذي تحدده كل شركات منتجة

ويستعمل هذا النوع من المدراس و المستشفيات و المصانع وخلافه حيث ان قطاعاتها اقل من سمك الشبابيك الخشبية وبذلك فإنها تعطي مساحة اكبر من الزجاج لادخال الضوء الطبيعي وخصوصا لان حلوقها وسؤاساتها وعظامها اقل مساحة من مثيلتها من الخشب .

ويثبت حلوقها المعدنية في الحائط بواسطة كانات حديدية يمكن عمل الحلوق من الخشب ايضاً ويجب دهانها ببوية الزيت او معالجة قطاعات الشبابيك الالمنيوم في المصنع بعملية الانودة التي تم ذكرها في باب التشيد المعدني .

وكذلك يوجد انواع مختلفة التصنيع من هذه الشبابيك ذات مقاومة عالية ضد الحريق .

المواصفات الهندسية للابواب و الشبابيك :

يجب ان تصنع الابواب والشبابيك الالمنيوم بحيث لايقل سمك جدران قطاعات الالمنيوم المستعملة 1,57مم وان يتم تجميعها بحيث لايسمح بتسرب الهواء او نفاذ المياه .

يتم اختيار النمازج المختلفة للابواب و الشبابيك بمعرفة احد المعامل المعتمدة للتأكد من

مطابقتها بالاشتراطات المطلوبة وعادة تختبر الابواب و الشبابيك علي مقاومتها للهواء و نفاذية الماء ومدة صمودها للحريق .

اختبار الهواء يتم بتعريض الشباك او الباب الي ضغط هواء مقداره 1500نيوتن/م2 حيث لايجب ان يزيد تلف اوانحراف مكوناتها عن 1\275 من بحر القطعه تحت الضغط.

اماتسرب الهواء فيتم بتعريضها الي 100نيوتن/م2 حيث لايجب ان الايزيد نفاذية الهواء عن 17.م/ساعة /م ط من محيط الضلف تحت الاختبار.

اماضغط او نفاذية الماء فيكون بضغط المياه عليها في حدود 50نيوتن /م2 بحيث لايظهر اثر علي الضلف .

اختبار مقاومة الحريق لها يتم في المعمل بتعريضها الي لهب لمعرفة مقدار الزمن اللازم لمقاومتهاالحريق.

طريقة تثبيت حلق الباب الشباك :

يوجد حلق الباب اوالشباك داخل فتحته بالحائط بحيث يكون في وضع رأسي تماما وذلك باستعمال ميزان الماء علي ان يبرز حلقة حوالي 2سم وجه الحائط اي يكون مخدما مع مستوي سطح البياض المزمع عمله علي الحائط ثم يثبت الحلق بالحائط بواسطة كانات حديدية مع التحبيش عليها بمونة الاسمنت والرمل وهذه احد الطرق وهناك طريقة اخري يتم فيها التثبيت بواسطة الخوابير والمسامير .

المقاسات النمطية للابواب و الشبابيك :

يحقق اختيار المقاسات النمطية المتفصلة لكل من الابواب و لشبابيك عند عمل التصميمات التنفذية للمباني تشيدا اسرع واقتصاديا.

ان هذه المقاسات النمطية للواحدات القياسية المتبعة عالميا في عمل الابواب و الشبابيك سابقة التصنيع والمجهزة في المصانع الخاصة بها .

عند عمل فتحات الابواب و الشبابيك في مرحلة عمل التصميمات التنفذية للمبني.

مقاييس الابواب و الشبابيك :

تقاس اعمال الابواب والشبابيك الخشبية او المعدنية بالعدد مع ذكر المواصفات و الابعاد لكل نوع او تقاس بالمتر المسطح و في هذه الحالة يؤخذ مقاماتها من خارج الحلق الخارجي مع العلم بأن نجار الشباك و الباب الخشبي يستطع أن يركب6 حلوق يومياً.

الدهانات:

مواصفات أعمال الدهان:

تعتبر الدهانات مرحلة من مراحل التشطيب المهمة في أي عملية بناء أو تشييد وتختلف أنواع الدهانات واستخداماتها وطرق تركيبها وذلك حسب نوع السطح المركب عليه الدهان او الطلاء هذا بالإضافة إلى الجانب الجمالي الذي يطفيه الدهان على جدران البناء سواء كان منزلاً او منشاة أخرى وبالطبع تزداد الأهمية في المنازل والمكاتب حيث تتفاوت الأذواق بين الأفراد وتأتي الدهانات لتلبي هذه الأذواق على الرغم من اختلافه.

يعرف الطلاء(الدهان):

بأنه مادة كيميائية يمكن فرشها على سطح صلب (حديد ، خشب ، خرسانة ، طابوق) تجف لتعطي سماكة رقيقة ذات لون معين جيدة الالتصاق تغطي السطح المدهون تماما وتتقسم أعمال الدهانات إلى عدة أقسام منها الدهانات المشتقة من الماء مثل دهان المستحلب المائي (الأملس) ودهان الجير ومنها الدهانات المشتقة من الزيوت أو دهان (الورنيش) الفينيل تستعمل الدهانات لحماية الأسطح من المؤثرات الطبيعية بها والتحكم في اللون والشكل حسب الأذواق.

قبل استعمال الدهان على الأسطح يجب عمل صنفرة للسطح ثم نقوم بمعجنة ثم نقوم بعمل صنفرة مرة أخرى لتنعيم السطح وتنظيفه بحيث نقوم بنفس الوقت بسداد المسامات وتنظيفه ثم نتركه إلى ان يجف ثم نقوم بتركيب الدهان ابتداءً من طبقة الوجه التحضيري ثم طبقة أخرى وهي وجه البطانة ثم نعمل طبقة أخيره وهو الوجه النهائي وعلى أن يكون تركيب طبقة تلي الأخرى بعد جفاف كل وجه وتمام تصلبه وصنفرته وتنظيفه ومعجنته وتركه يجف ثم نقوم بعملية الصنفرة مرة ثانية وينظف ثم نقوم بتركيب الطبقة التي تليها .

تقسم أنواع الدهانات إلى دهانات خارجية وداخلية وفي هذا التقرير سوف نفصل كل نوع من هذه الأنواع هي:

الدهانات الخارجية :

تختلف الدهانات الداخلية عن الخارجية في الآتي :

تجهيز السطح حيث يفضل استخدام لسيلر بعد نظافة السطح بالكمبروسور أو البلاور مع مسحه بقطعة قماش يراعى ان يكون سمك المعجون اقل ما يمكن (من 0.5 إلى 1 مم) تكون جميع الخامات مخصصة للاستخدام الخارجي بدءاً من المعجون حتى التشطيب النهائي لتتحمل درجات الحرارة والظروف الجوية المختلفة ويراعى ان يكون سمك الدهان اقل ما يمكن خاصة في الكوارتز والجرافياتو منعاً للتشقق.

يراعى ان تكون الألوان ثابتة وجيدة ومخلوطة ميكانيكياً بالكومبيوتر لتكون الأكاسيد المستخدمة تتحمل درجات الحرارة والرطوبة والعوامل الجوية الأخرى.

تأثيرات الدهانات الخارجية :

يفضل عمل التأثيرات في الواجهات باستخدام الرولات ذات النقشات المختلفة و الرولات الجلد او الفرش المختلفة حيث يصعب عمل التأثيرات بالإسفنج او القماش او اكياس البلاستيك لصعوبة ذلك في الواجهات و يفضل ان تكون تأثيرات الواجهات غير بارزة إلا في أضيق الحدود لسهولة تنفيذ الصيانة و يفضل دهان الواجهات بالبوليش الشفاف لسهولة التنظيف و للحفاظ على رونق الواجهات .

مواصفات المواد الاولية الداخلة في صناعة البويات:

1- زيت بذرة الكتان :

يكون من الزيت المغلي والغير مخلوط ،نقي خالي من المواد الغريبة وان يكون مادة معتمدة يكون لونه فاتحاً رائقاً.

2- ابيض الزنك: يكون ابيض الزنك من مسحوق اكسيد الزنك الخالص والخالي من المواد الغريبة .

3 زيت النفط (التربنتينا): يكون خالي من المواد الغريبة والمغشوشة .

4- المعجون : يجب ان يحتوي علي سبيداج وزيت بذرة الكتان وابيض الرصاص واللون لا يجوز اضافة الغراء او اي مواد اخري .

5- الغراء :ويكون الغراء اللازم لعملية الرش من النوع المستخرج من جلد الارانب وخالياً من اي مواد غريبة .

6- الورنيش: يجب ان تكون جاهزة الصنع من مصنع معتمد يورد داخل عبوات مغفلة بدون تخفيف او اضافة .

بعض من أنواع الدهانات :

اولاً: الدهانات الزيتية:

ويتكون من اختلاط الزيت مع مواد ملونه زيتيه و مثبتات لون من مميزات هذا الدهان انه من السهل غسله و تنظيفه بليفه صغيره غير ملونه و قليل من ماده منظفه إلا ان من عيوب هذا الدهان انه يتغير لونه بسهوله بعدم تعرضه للهواء حيث يتفاعل مع الضوء ونلاحظ ذلك في الأماكن تحت الصور وخلف الدولايب وينقسم الي الآتي :

أ- دهانات المشغولات الخشبية :

1- معالجة العقد والهالات بمحلول الجمالكا او عصير الثوم

2- البطانة :50%زيت +30%زنك +20%نفط+ قليل من اكسيد السلاقون.

3- تتبع نفس خطوات الدهانات الزيتة التشطيب لاكية لامع .

ب - دهان المشغولات المعدنية :

1- الصنفرة وازالة اي قشورة او اوساخ ثم الغسيل بالكيروسين او بالرشمة وفرشاة السلك في حالة المسطحات المعدنية مثل الخزنات ،يتم التنظيف وازالة قشورة الصدأ بواسطة عملية السفع بالرمل.

2- بطانة وجهين سلاقون :50% زيت+30% سلاقون +10% زنك +0%نفط اوبطاتة برايمر (تخفف بلنفط) تستعمل الفرشاة او بطريقة الرش.

3- التشطيب: لاكية لامع ثلاثة اوجه.

ت - دهان الارضيات الخشبية :

1- تجهيز السطح : الصنفرة والنظافة الكاملة و ازالة اي اوساخ عالقة .

2- البطانة :زيت +نفط او اربوريت .

3- المعجون : نشارة خشب ناعم +بلاستيك ارضيات +محلول غراء

4- دهان ثلاثة اوجة متتالية(مع الصنفرة للسطح قبل الوجه التالي)،بورنيش الارضية(فلوت).

ثانياً: دهانات البلاستيك :

من مميزات البلاستيك لونه المطفئ ألوانه الهادئة وأيضاً سعره الغير مكلف إلا انه من عيوبه عدم سهولة تنظيفه فهو يتأثر بغسله مراراً عكس الزيت .

3- الجيري:

وهذا من اسوء انواع الدهانات وكثيراً ما يصعب التعامل معه و يسهل تشققه وسقوطه ويستخدم اغلب الوقت في المخازن

4- ورق حائط :

وهو عبارة عن ماده ورقيه لا تتأثر بالماء تلصق على الحوائط بالطول و تنوب عن الدهانات ومن مميزات ورق الحائط بأنه لا يظهر عيوب الحوائط لو كان بها ميلان او انحرافاً فهو يغطي كل هذا بالطبقة الورقية السميكة كما انه من السهل غسله وتنظيفه ولا يأخذ وقتاً طويلاً في تنفيذه إلا أن من عيوبه الأساسية هي سهولة خدشه بآلات حادة أو تقشيره إلا ان المحافظة عليه هامه للحفاظ على جماله كما ان السخونة عدو ورق الحائط

نواع خاصة من الدهانات :

1- دهانات مقاومة للأحماض :

من الدهانات الايبوكسية الجاهزة فى عبوات خاصة- كيمابوكس 110 او نيتوكوت او سيكاتوبسيل او مايماثلهم ، يستخدم فى المنشأت المعرضة لمبني الصرف الصحى مثل محطات التنقيةاو محطات الطلمبات او المواسير .

يكون الدهان وجهين بدون تخفيف بحيث يكون سمك الدهان = 450 ميكرون

2- دهانات مقاومة للحريق:

البطانة المؤخرة للحريق تعمل البطانة من وجهين ، يبدء الطلاء على الاسطح النظيفة والجافة علماً بانها تجف فى زمن قدره 15 دقيقة ، يراعى تركه فترة زمنية قدرها 8 ساعات بين طـلاء وجه الزيت التالى له تستخدم الفرشاة او الرولة فى عملية الدهانات .

الظهارة المؤخرة للحريق :

وهو دهان لامع ، وجه نهائى مؤخر للحريق لاحتوائة على المطاط الكلو رى ومذيبات غير قابلة لـلاشتعال ومواد اضافية تساعد على تأخيرحدوث الحريق يراعى ترك فترة زمنية 8 ساعات لدهان الوجة الـــــتالى يستخدم لطلاء الأسطح الخشبية والحديدية والخرسانية لحمايتها من الحريق تستخدم الفرشاها او الرولة في عملية الدهانات.

3- دهانات مقاومة للصدأ :

تستعمل الدهانات الايبوكسية مثل كيمابوكس 131 تتبع تعليمات المصنع في عملية الخط والدهان والتخزين يفضل الدهان وجهين بعد تنظيف وازالة القشور والشحوم علي ان يتم دهان الوجة الـــــثاني بعد 6 ساعات من أنتهاءالوجة الاول.

عيوب الدهانات :

1- العيوب الناتجة من سوء التصنيع وعلاجها.

2 - العيوب الناتجة من سوء المصنع وعلاجها.

3- العيوب الناتجة من سوء الاستعمال.

4 - العيوب الناتجة من سوء الاستعمال وعلاجها.

5- العيوب الناتجة من عدم معالجة اسطح الدهان وعلاجها.

6 - العيوب الناشئة من الاستخدام الخاطئ للمخففات وعلاجها.

7- العيوب الناشئة عن سوء التخزين والعبوات وعلاجها.

8- العيوب المتعلقة بالنظافة.

9- العيوب الناتجة عن عدم دراية الخامات الحديثة.

10- عيوب تنتج عن تقابل الأسطح المختلفة.

11 - عيوب تنتج عن عدم تناسب ادوات الدهان مع النقش المطلوبة.

12- عيوب ناتجة عن سوء التخزين.

13- عيوب ناتجة عن طول فترة التخزين.

14 - عيوب ناتجة عن سوء المصنع .

15 - عيوب ناتجة من الصناعة.

16- عيوب من سوء استخدام الشيء المدهون .

طرق الدهانات:

أ- الدهان بالفرشاة :

وهي طريقه بطيئه للدهانات ، وتستعمل للأعمال الصغيره والاماكن الضيقه والتي يناسب استعمال المسدس خشية ضياع كميات كبيره من الدهان بسبب زيادة الرش ومشاكل رزاز الجاف.

ب- الدهان بالروله :

وهي طريقه اسرع من الدهان بالفرشاة علي المسطحات الكبيره المستويه، ويمكن استعمالها في الدهان من اجل الزينه لا يمكن التحكم في سماكة القشره ولا يمكن ان يكون الدهان بسماكة كبيره كما في استعمال الفرشاة.

ت - مسدس الدهان العادي :

وهي وسيله جيدة للدهانات السريعه ، ويتم فيها تحويل البويه الي رزاز بواسطة تيارهوائي ضعيف وهو جهاز بسيط نسبياً وغير مكلف ، ولكن من الضروري استعمال الدرجات الصحيحه من كمية وضغط الهواء وتدفق السائل من اجل التحول الي رزاز بشكل جيد والحصول علي قشره خالية من العيوب اما اذا لم يتم ضبط عملية الرش بشكل سليم ، فإن ذلك يؤدي الي فقدان كميه من البويه بسبب زيادة الرش وارتداد الرزاز من السطح ،اضافة لضعف تدفق و ارتخاء طبقة الدهان وظهور مسامات واهم مساوئ مسدس الدهان العادي هي انه لايمكن دهان اوجه سميكه نظراً للحاجه الي تخفيف البويه للحصول علي قوام يلائم عملية الرش.

ث - ماكينة الدهان بالضغط :

فى هذة الطريقة لا يختلط الهواء مع البوية لتكو ين مزيج مثل مسدس الرش العادي ، ولكن يتم تحويل البوية الى رذاذ عن طريق أخراج البوية من فوهات

خاصة تحت ضغط هيدر ليكى عالى .

ولهذه الماكينات الميزات التالية :

1- دهان طبقات سميكة حسب الطلب دون تخفيف .

2- الدهان بشكل سريع مما يعطى ميزة اقتصادية عالية يوفر في كميات البوية بالمقارنة بمسدس الرش العادى ويحد من مخاطر الغبار والاتربة .

3- يمكن استخدام ماكينة الدهان بالضغط لمعظم منتجات البويات الجاهزة .

العيوب الناشئة في اعمال الدهانات :

1- الفقاقيع التي تري علي الاوجة المدهونة بالزيت:

تظهر هذه الفقاقيع بسبب وجود نسبة من الرطوبة فى الاوجة السابقة دهانها ففى الاسطح القابلة لتسرب المياه لملء حوائط المباني او الحوئط الخرسانية او اعمال النجارة التي يتم دهانها وعندما تكون معرضة لمصدر حراري مثل اشعه الشمس او حرارة الجو ، فإن الرطوبة تنبعث منها ، وحيث ان السطح النهائى للدهانات يمنع تبخر المياه ، لذلك فإن الرطوبة تتجمع تحت طبقة الدهان ثم تنفجر تحت الضغط الناتج من التبخر كلما اذدادت حرارة الجو كماتظهر الفقاقيع ايضاً علي عقد النجاره التي لم تُصبَّغ بالجملكه قبل الدهان.

2- التشققات التي تظهرعلي الأسطح المدهونة:

تنفذ الدهانات الخاصة بالاوجه قبل تمام جفاف الوجه الذي يسبقه ، وذلك كما يلي:

أ- الجفاف :هو عبارة عن التأكسد بالجو وطلاء الوجه فوق وجه الدهان سابق له غير تام الجفاف يمنع جفافها فتبقى لينة بينما يكون الوجه الاخير تام الجفاف وتكون النتيجة حدوث التشقق.

ب- زيادة سمك الطبقة النهائية للبوية اكثر من اللا زم .

ت- زيادة نسبة الزيت في الوجه التحضيري اكثر من اللازم مما يؤدى الى حدوث تمدد وانمكاش الوجه قبل الآخير حسب تطورات درجة الحراربنسب مختلفة تؤدي الى حدوث التشققات .

3- تسييل دهان الزيت بسبب كرة طبقات الدهان .

4- اختلاف الالوان .

5- تحول طبقة اللون الى طبقة طباشيرية اي تتحول الي مسحوق بمجرد اللمس وتفقد لمعانها وذلك للأسباب الآتية :

أ- قلة الزيت المستخدم في البوية .

ب- الآكاسيد المستخدمة غير صالحة للاستعمال.

ت- استعمال كمية ترابنتينا اكثر من اللازم يؤدي الي زوال اللون وعدم ثباته ويرجع ذلك للاسباب التالية :

1- استعمال مواد تلوين رديئة .

2- خلط مساحيق الالوان للحصول على اللون المطلوب بسبب انتهاء مدة صلاحية عبوات الدهان.

3- الدهان فوق طبقة مدهونة سابقاً وتقوم بعملية تشرب لمكونات الطبقة الجديدة من الدهان مما يؤدي الي تغير لونها ، لذلك يجب ازالة طبقة الدهان القديمة قبل اعادة الدهان لتفادي العيوب السابقة ذكرها يوصى باستعمال البوبات المعبأة والجاهزة للإستخدام و إستعمال المعاجين الجاهزة مع التأكد من تاريخ الصلاحية وإتباع الطريقة السليمة للإستخدام طبقاً لتعليمات المصنع .

مراحل عملية الدهان :

تجهيز الاسطح للدهان- البطانة – سحب المعجون- ظهاره وجه اول – سحب معجون وتلقيط – ظهارة وجه ثانى – تشطيب وجه قبل الاخير – تشطيب وجه اخير .

الاختبارات:

أولاً : الاختبارت قبل الدهان :

اختبار لزوجة البوية قبل الدهان (كوب فورد):

يعمل هذا الا ختبار على البويات قبل الاستخدام ، وذلك لتحديد لزوجة البوية قبل اعمال الدهانات ومدي مطابقتها للمواصفات .

ثانياً : الاختبارات بعد اتمام الدهان:

1- الفحص البصري :

يجري اختبار الفحص البصري بعد اسبوع من اتمام الدهانات يراعى مايلى:

أ- الدهانات متجانسة المظهر من ناحية اللون ودرجة اللمعان.

ب - ان تكون الدهانات غير كاشفة لما تحتها وناعمة الملمس ، ويمكن الكشف على استواء السطح بواسطة القدة او المسطرة واظهار الضوء المار منها .

ت - لايكون بها تسييل وغير مكرمشة ومتجانسة النعومة او الخشونة .

ث ان تكون خالية من علامات الفرشاة اوالثقوب او التجيير.

2- الفحص الفني :

يجرى بعد اسبوع من نهو اعمال الدهانات ، يتم عمل الاختبارات التالية :

إختبار خرقة المقاومة للماء :

تبلل خرقة أو منديل بالماه وتوضع على سطح البوية بثقل اليد عشرمرات

تفحص الخرقة إن وجد بها بوية أم لا يلاحظ ما ياتي :

أ- البوية الممتازة لا تترك أثر .

ب- البوية المتوسطة تترك اثربسيطاً جداً .

ت ـ البوية الغير مطابقة للمواصفات تزال تماماً.

اختبار الشريط :

يستخدم شرط من البلاستيك (السيلوتيب) طول الشريط 50 سم ويعرض 2.5 سم يلصق ويضغط علي مسافة 20 سم لاحد الاطراف بينما يكون الطرف الآخر حراً يشد الطرف الحر بقوة فى اتجاة عمودى على السطح المدهون اذا لصقت اجزاء من الدهان على الشريط ، دل ذلك على عدم مطابقة الدهان للمواصفات .

اختبار القطاع المتعامد :

ويستخدم لاختبار الدهانات على الاخشاب يؤخذ خلال الدهان بسكين حاد والى ان يصل الي سطح الخشب يعمل الاختبار السابق (إختبار الشريط)على هذا الدهان .

الإختبار الشبكى :

يستخدم لتقيم جودة التصاق غشاة الدهانات بالمعادن خاصةً الحديدية .

إختبار الصلادة :

يجري هذا الاختبار للدهانات الخاصة بالمنشآت المعدنية مثل الكباري والجمالونات يمرر قلم رصاص مبري جيدا على سطح الدهان ، يعبر عن الصلابة بدرجة صلابة القلم الذي يترك علامة لا تزال بسطح الدهان فتكون البوية مطابقة .

إختبار سمك الدهان :

يعمل هذا الاختبار للاعمال الحدية كهربائياً ، يجري الاختبار بالطريق الآتية:

أ- باستخدام اجهزة رقمية .

ب- باستخدام اجهزة عددية.

الادوات الكهربائية:-

تنقسم الادوات الكهربائية الي الآتي:

1- المواسير: تستعمل المواسير التالية فى اعمال التمديدات الكهربية

1-1- المواسير المعدنية الجاسئة:

أ- تكون المواسير المعدنية الجاسئة وقطعها مطابقة لاحدى المواصفات البريطانية

BS 4568 اوالامريكيةul-6.797.1242اوالالمانيةVDE-0605

ب- تكون المواسير مصنوعة من الصلب او الحديد المطاوع او سبيكة البرونز او سبيكة الالمنيوم و تكون معالجة ضد الصدأ او التآكل عن طريق طلائها اما بدهان تأسيسي من الداخل والخارج اودهان لامع بطبقة من مبلمر كلوريد الفنيل .

ت- تكون المواسير خالية من كافة العيوب كالتقشير والثني وتكون منتظم المقطع وناعمة الملمس ولايوجد نتوءات او صدأ عليها وغير قابلة للتلف عند الشحن او التخزين ومحمية ضد الصدأ والتآكل من الداخل والخارج عدا اسنان القلاووظ.

ث- تكون المواسير دائرية المقطع ومستقيمة ويكون مقطعها الدائري عمودياً علي طول محورها.

ج- تكون المواسير قابلة للثني باستعمال (الطعاجة) دون حدوث اى تشقق بها او تشوهات تعارض ادخال الكبول.

ح- تقص المواسير بعناية وتنظف الاسنان ويتم توصيل الماسورة بالقطعة باحكام .

خ- تكون الوصلات من نفس مواصفات المواسير ويراعى ان تكون الاوزان والابعاد للمواسير والقطع حسب ما هو مطلوب

2-1- المواسير البلاستيكية المرنة :

أ- تصنيف المواسير البلاستيكية المرن حسب تأثيرها بدرجة الحرارة الى صنف (أ) الذى يستعمل فى ظروف لاتنخفض فيها درجة الحرا رة عن (5)درجة مئوية تحت الصفر،وصنف (ب)حيث يستعمل فى ظروف لا تنخفض فيها درجة الحرارة فيها عن(25)درجة مئوية تحت الصفر .

ب- عند إجراء الانضغاط يجب الا تظهر اي تشققات مرئية بالعين المجردة ولايزيد انضغاطها عن 25%عند تعرضها لقوه تساوى (450)نيوتن والا يبقى من الانضغاط اكثر من 10%بعد مرور دقيقة من ازالة الضغط هذا وتجرى كافة الفحوصات حسب المواصفات البريطانية..

ت- يجب عند اختبار الصدم والثنى ان لا يظهر اى كسر او تشققات مرئية .

ث- يجب ان تجتاز المواسير اختبار مقاومة الحرارة.

ج- يجب الا يزيد زمن تلاشى اللهب عن 30 ثانية بعد ابعاد لهب الحارق عن عينة المواسير عند فحصها باختبار مقاومة الاختراق .

و- عند فحص العينة باختبار تحمل التيار الكهربائى ومقاومة العزل يجب الا يحدث اى انهيار فى عينة المواسير ولا تقل مقاومة العزل الكهربائى لتلك العينة عن 100 ميغا اوم.

3-1- مواسير مبلمركلوريد الفنيل :

أ- تصنف حسب تأثيرها بالحرارة الى صنفين (أ) للظروف التى لا تنخفض فيها درجة الحرارة

عن 5درجة مئوية تحت الصفر و (ب) للظروف التى لا تنخفض فيها درجة الحرارةعن 5 درجة مئوية تحت الصفر .

ب- تجرى الاختبارات التالية على العينات حسب المواصفات البريطانية :

1- اختتبار الانهيار .

2- اختبار الثني حيث يجب الا تظهر اى شقوق مرئية بالعين المجردة.

3- اختبار الانضغاط بحيث لا تظهر اى تشققات مرئية بالعين المجردة ولايزيد الانضغاط عن 25%تحت قوة (750)نيوتن ولا تبقى المواسير منضغطة اكثر من 10% بعد مرور دقيقة واحدة من لحظة ازالة الضغط .

4- اختبار الصدم بحيث لاتظهر اي تشققات مرئية بالعين المجردة على ما لايقل عن (9)عينات من اصل (12)عينة .

5- اختبار مقاومة الحرارة بحيث لا يزيد قطر دائرة الاختراق عن (2مم)عند اجراء الفحوصات .

6- اختبار مقاومة الاحتراق بحيث لا يزيد زمن تلاشي اللهب عن(30) ثانية بعد ابعاداللهب.

7- اختبار تحمل التيار الكهربائى ومقاومة العزل بحيث لاتقل المقاومة عن (100)ميغا اوم.

ت- تكون المواسير دائرية منتظمة الشكل ذات سطح داخلى املس نظيف خالى من النتؤات والحواف الحادة ،وتكون الابعاد والسماكات حسب المطلوب .

ث- تحفظ المواسيرفى اماكن بعيدة عن اشعة الشمس المباشرة والحرارة .

ج- تقص المواسير حسب الاطوال وتنظف الاسطح المنوى توصيلها، وتدهن القطع من الداخل كما تدهن الماسورة من الخارج .

1\4- مواسير مبلمر الايثلين الجاسئة وتكون مطابقة للمواصفات الاميركية .

1\5 – المواسير المصنوعة من اللدائن.

1\6 – المواسير المصنوعة من الالياف المحقونة بالمواد البيتومينية.

1\7المواسير المعدنية المرنة .

تستعمل المواسير المعدنية المرنة لحماية الاسلاك والكبول المتحركة او المعرضة للتحريك مثل توصيلات الاجهزة والتمديدات الكهربائية عند فواصل التمدد وفواصل الحركة فى المباني.

تكون المواسير مصنوعة من شرائح الفولاذ المجلفن او شرائح الفولاذ المقصدر وتكون غير محزمة وتستعمل فى الامور العادية او محزمة بالمطاط حتى لا تعرض تلك الاسلاك للرطوبة او الغازات و الغبار او بحزمة الاسبست للمناطق التى لاتسمح الحرارة باستعمال المطاط هذا ويجب ان تكون المواسير خالية من العيوب كالتقشير والحواف الحادة .

2/ قـنـوات الـكـبـول :

تستعمل قنوات الكبول الارضية كماتستعمل قنوات الكبول المثبتة على الجدران وتكون مصنوعة من الصلب المجلفن او العادى المدهون او الالمنيوم او مبلمر كلوريد الفينيل هذا وتصنع القنوات محلياً او تستورد وتستعمل معها البراغى النحاسية او الصلب المعالج ضد الصدأ. ويراعى عند مداخل القنوات الاتسمح بدخول الماء فيها.

3- ا لرفوف الحاملة للكبول:

ا- تكون الرفوف الحاملة للكبول من المعدن ويتم تثبيتها على الجدران او تعليقها من السقف او تركيبها على دعائم، وتكون الرفوف ولوازم التثبيت التابعة لها معالجة ضدالصدا اما بالجلفنة او عن طريق طلائها بدهان تاسيسى .

ب- تكون الرفوف من الداخل خالية من الحواف الحادة او النتوءات او أى شى يؤدى الى ايذاء الكبول المثبتة عليها، وتمتد الكبول على الرفوف بحيث لا تشكل اكثر من طبقة واحدة وتثبت عليها بواسطة مرابط خاصة .

ت- يحظر الجمع بين الكبول الخاصة بتوزيع الطلقة الكهربائية مع كبول الهواتف على نفس الرف كما يحظر تمدد الكبول المختلفة الفولتية على نفس الرف.

4 - الاسلاك والكبول:

أ - تكون الكبول معزولة بالمواد المطاطيه او بمبلمر كلوريد الفينيل او بمبلمر الايثيلين وتكون الاسلاك الموصلة مصنوعة من النحاس او الالمنيوم كما تكون الاسلاك مستديرة المقطع صلبة او

مجدولة من عدد من الاسلاك المتشابهة او المشكلة وتكون نظيفة منتظمة الشكل والمقطع وملساء وخالية من العيوب وفى حالة وجود اسلاك مشكلة من عدة اسلاك فيجب الا يزيد القطر الاسمى لاي سلك عن ضعف القطر الاسمى للسلك الآخر.

ب - توردالكبول الى الموقع فى لفائفها الاصلية المختومةخالية من العيوب كالتقشير او القطع او تلف فى المادة العازلة .

5- العلب :

تكون العلب مطابقة للموصفات ومن المواد التى لا تساعد على الاشتعال وتكون قوية التكوين بحيث تقاوم القوي الميكانيكية وتكون غير قابلة للتشوة ولا تسمح بالدخول الى الاجزاءالحية بداخلها بعد اتمام تركيب ملحقاتها .

وتكون العلب مجهزة بوسائل لتثبيتها فى مكانها ومجهزة بوسيلة لتأريضها.

6-المفاتيح الكهربائية :

أ- تكون الاجزاء المعدنية من المفاتيح محمية ضد الصدأ ومحمية لمنع ملامسة الاجزاء الحاملة للتيار الكهربائي .

ب- تكون الاجزاء المصنوعة من المعدن او المواد العازلة قوية قادرة على مقاومة التشوه والانبعاج ولا تسمح بوصول التيار.

ت - تكون اجزاؤه غير ماصه للرطوبة ومقاومة للتلين بالحرارة وغير قابلة للتحلل بالحريق او الحرارة الزائدة.

ث -يكون الفصل اوالوصل في التيار متقناً ومنتظماً باستمرار .

ج- يزود المفتاح ذوالاجزاء المعدنية المكشوفة بوسيلة تأريض لتلك الاجزاء.

7- المقابس (الاباريز) :

تكون المقابس مطابقه للموصفات 83 او المواصفات Bs 1363 او هيئة الكهرباء الدوليةIEc البريطانية498 UL. 231الاميركية اوالالمانية

كما تكون مصممة بحيث يمنع استعمالها لاغرا ض اخري بطريقة الخطأ كوضع قوابس الهواتف والهوائيات هذا وتثبت المقابس ببراغ مصنوعة من معادن مقاومة للصدأ والتآكل ويكتب عليها التيار المقرر والفولتية واطراف التوصيل.

ويكون وجه المقبس مصنوعاً من مادة عازلة صلبة غير قابلة للاشتعال والتليين عند ارتفاع درجة حرارتها الي (85)درجة مئوية وغير قابلة للتشوه والانبعاج.

8- تمديد المواسير :

أ- يحظر حفر الجدران والاسقف المكونة من الخرسانة العادية او المسلحة وانما تثبت المواسير و تجهيزاتهاعلى الطوبار قبل صب الخرسانة ويسمح بالحفر فى جدران الطوب فقط.

ب - فى التمديدات الظاهرة تستعمل المواسير المعدنية الصلبة فقط وتثبت بالمرابط المعدنية على مسافة متر من معدن مشابهه لماسوره او من معدن لايؤثر على الماسورة ،وتكون البراغى والمرابط معالجة ضد الصدأ او التآكل.

ت – يحظر استعمال مواسير التمديدات الكهربائية لاي غرض آخر خلافاً لحماية التمديدات التي بداخلها كما يحظر استعمال المواسير المعدنية كبديل لاسلاك التأريض مع انه يجب ربطها بنظام التأريض .

ث – اذا ما تطلب الامر ثني مواسير التمديدات فيكون ذلك علي زاوية (90)درجة ستينية وبأستعال الادوات المخصصة لتلك الغاية (الطعاجة) علي الا يزيد عدد الثنيات في المواسير بين كل علبتي توصيل عن اثنتين فقط .

ج- يجري تمديد المواسير بشكل عمودي او افقي فقط الا اذا تعذر ذلك لوجود عوائق انشائية.

حيث يجب الاتتعارض المواسير مع الاعمال الانشائية .

ح– يراعي عند تمديد المواسير ان يكون نظام تمديد مغلقا ًتماماً الاعند علب التوصيل .

خ- تثبت كافة اجهزة المواسير من علب واكواع ،ووصلات ،وخلاف ذلك في اماكن يسهل الوصل اليها، وبطريقة يسهل التعرف عليها ايضاً ،وذلك لاغراض الصيانة.

د- يراعي عندى ثني المواسير الايقل نصف قطر الثني من جهة الداخل عن (4)اضعاف قطر الماسورة ،وذلك بالنسبة للمواسير التمديدات الداخلية ،والا يقل عن (8) اضعاف قطر الماسورة وذلك بالنسبة للمواسير التي تستعمل لحماية الكبول الطاقة الريئسية.

ذ ـ يجب الاتقل المسافة بين الاكواع واقرب علبة توصيل عن (0.50)متراً كما يجب الا تزيدالمسافة بين علب التوصيل عن (10) امتار.

ز- يجب اغلاق المخارج المواسير والعلب فور الانتهاء من تركيبها ،وذلك لمنع دخول الاجسام الغريبة فيها.

9- تمديدالكبول:

أ- اذا كانت الكبول احادية اللب (الاسلاك)فانها تمدد داخل المواسير المعدة لذلك بعد تمديدكامل لشبكة المواسير وتجهيزاتها ،ويجري سحب الكبول داخل المواسير بواسطة الشريط المرن الخاص بكل عناية .

ويجري وصل اطرف الكبول احادية اللب داخل علب التوصيل باستعمال وصلات خاصة مصنوعة من مادة الفينيل او مادة مبلمر البروبلين ومزودة باطراف توصيل وبراغ نحاسية

هذا ويحظر ربط الكبول مباشرة علي بعضها باستعمال الشرائط اللاصقة .

ب- في حالة الكبول متعددة الالباب فإنه يراعي مايلي :

1ـ تمدد الكبول المتعددة الالباب بالطريقة المنصوص علي المواصفات مكشوفة اوداخل مواسير اوقنوات او علي رفوف حاملة وتثبت الكبول المكشوفة بمرابط علي مسافات تترواح مابين (300–500) ملم حسب قطر الكبيل .

2- تمددالكبول تحت منسوب الارض الطبيعية اما داخل قنوات خرسانية او داخل مواسير معدنية او غير معدنية حيث يجب الايقل عمق الطمم فوق القنوات اوالمواسير عن (150 او450 او 600 او 700) ملم فوق المواسير المعدنية،او غير المعدنية او بدون مواسير او تحت الشوارع علي التوالي.

3ـ يحظر استعمال بئر المصعد لأي تمديدات كهربائية .

س10ـ الاختبارات و التكيل :

أـ تجري اختبارات استمرارية موصلات الدوائر وموصلات الوقاية والربط كما يجري اختبار المقاومة الكهربائية للارضي .

ب ـ تكال نقاط الانارة بالعدد مهما كان عدد ونوع المفاتيح التي تتحكم بها وتشمل المواسير و الكبول و المرابط وعلب التوصيل وعلب التفتيش ومفاتيح ولاتشمل وحدة الانارة .

ت- تكال نقاط المقابس (لاباريز) بالعدد ولاتشملا الفيش .

ث – تكال خطوط التغذية بالمتر الطولي .

ج – تكال تمديدات المواسير الاضافية التي لم يوضع بها اسلاك بالمتر الطولي.

11 – وحدات الانارة :

أ – تشمل وحدات الانارة علب المصابيح و مقابس المصابيح المسمارية المقلوظة والمصابيح التوهجية والتألقية (الفلورية) ومصابيح التفريغ عالي الشدة (الزئبقية ومصابيح الصوديوم ذات الضغط العالي و المصابيح ذات الضغط المنخفض الصوديوم) بالاضافة الي البادئات وكابحات التيار ، والمكثفات. و الغطاء والعاكس ، ولوازم التثبيت وكافة المواد المصنعة والاجود تكون شاملة كل ذلك.

ب – تكون المصابيح قادرة علي تحمل تغير في الفولتية لايقل عن (+5%)كما لايقل العمر التشغلي في ظروف الاستعمال العادي عن عددمحدد من الساعات .

ت- تكون وحدات الانارة محمية ضد الملامسة العرضية للاجزاء الحاملة للتيار الكهربائي ،ويكون لمداخل الاسلاك الي وحدات الانارة جلب خاصة لحماية الاسلاك من الضرر .

ث- تثبت وحدات الانارة باستعمال الدسر البلاستيكية الخاصة و باستعمال البراغي المعالجة ضد الصدأ والتآكل.

12 – توزيع الطاقة الكهربائية :

نعني بتوزيع الطاقة لوحات التوزيع الرئيسية ولوحات التحكم والتشغيل و لوحات التوزيع الفرعية ،والتوزيع العمومي واجهزة لوحات التوزيع ومبدلات التوزيع الرئيسية وتكون لوحة التوزيع الرئيسية مؤلفة من هيكل وغلاف ويكون الهيكل مصنوعاً من مقاطع الصلب وقوي ويكون غلاف اللوحة علي شكل خزانة مغلفة لهيكل اللوحة ومثبتة عليه ،وتعالج جميع اجزاء هيكل اللوحة وغلافها المصنوعة من الصلب ضد الصدأ والتآكل.

وتزود بابوب ولها اقفال وتكون تلك الاغلفة غير منفذة للماء ومقاومة للصدأ والتآكل تكون الاجزاء الحية محمية من الملامسة العرضية .

13 – القواطع الآلية:

تعمل القواطع ذاتياً عند حدوث زيادة في التيار وهي عدة انواع :

أ– القواطع الآلية قصيرة المدي.

ب- القواطع الآلية ذات الغلاف المصبوب.

ت- قواطع التسرب الارضي بالتيار الكهربائي.

ث- قواطع التسرب الارضي العاملة بالفولتية .

يشترط في القواطع ان تكون مصنوعة من مادة عازلة لاتساعد علي الاشتعال وتكون قادرة علي تحمل العمل دون حدوث كسر او تشوه ،ويكون من المستحيل الملامسة العرضية للاجزاء الداخلية الحاملة للتيار وتكون الاجزاء المعدنية محمية ضدالصدأ والتآكل وتكون المقابض مصنوعة من مواد عازلة او من معدن مغلف بمواد عازلة .هذا وتكون القواطع مجهزة بوسيلة للاعتاق التلقائي (قطع التيار).

14- القطع الاخرى :

وهي المبدلات المصاهر ،ومبدلات السكينة ،ومبدلات التشغيل و التحكم و المحولات الفولتية ، ومحولات التيار ،و اجهزة القياس ، والمصاهر (فيوزات).

15- التأريض:

هو وصل نقطة اواكثر من الدائره الكهربائية من الكتلة للارض بواسطة موصل التأريض الذي يصل بين التأريض والمنشأ، يكون الموصل نحاسياً او مصنوعاً من الالمنيوم هذا وتعزل الموصلات بالمواد المطاطية او مبلمر كلوريد الفينيل او مبلمر الايثيلين وتوضع في الارض قضبان او شرائح او موصلات تكون مدفونة او مفروزة في الارض .

يتم ربط الاجزاء المعدنية في المبني بعضها بواسطة قيادات ربط وباستعمال مرابط مناسبة بشكل يجعل هذه الاجزاء متساوية في الجهد الكهربائي ،ثم توصل هذه الاجزاء المعدنية كهربائياً مع نظام التأريض في المنشأ.

بعد انتهاء التركيب يتم اجراء اختبارات المقاومة الكهربائية لموصل استمرارية التأريض واختبار المقاومة الكهربائية لنظام التأريض ككل ،كما يتم اختبار الشرائح ومقاومة موصل استمرارية التأريض وقواطع التسرب الارضي

ألاجهزة الصحية :-

أنواع ألاجهزة الصحية :

1/ المرحاض ألافرنجى

2/ المرحاض البلدي.

3/ البانيو .

4/ حوض غسيل الايدي .

5/ حوض غسيل الاواني .

6/ البيدية .

7/ المباول

8/ حمام القدم .

9/ السيفون الارضية

10/ طبة الـــتسليك .

التركيب:

تسمى عملية تركيب هذه الاجهزه بالـتشطيب وتتم بعد تركيب شبكة التغذية والصرف وبلاط الارضية والقيشاني ، عدا البانيو وحمام القدم ، حيث يتم تركيبهما قبل نحو اعمال البلاط والقيشاني .

أولاً : المرحاض ألافرنجي :

يمكن أن ينقسم الي ألانواع التالية :

1- أن يكون العازل المائى به منتهياً بوصلة بالحائط ويسمي سيفون (بي) ، ويستخدم للادوار المتكررة .

2 - أن يكون العازل المائى منتهيا بوصلة بالارض ويسمي سيفون (اس) خارجي ويستخدم غالباً للدور ألارضئ .

طريقة التركيب:

بعد أتمام أعمال السيراميك وكذلك الإنتهاء من الارضيات ، تركب السلطانية بالطريقة التالية :

1- يحدد موضع السلطانية على الارض (بالقلم) ، بناء علي مدخل ماسورة الطرد وكذلك مخرج الصرف للسلطانية الواصل الي عمود العمل .

2- تحدد اماكن ثقوب تثبيت السلطانية علي البلاط (بالقلم) .

3- ترفع السلطانية ويتم عمل ثقوب بالارضية ثم تدق خوابير خشبية في اماكن مسامير التثبيت اسفل السلطانية .

4- تعاد السلطانية الي مكانها ، ثم تثبت بمسامير التثبيت علي البلاط .

5- تلحم جلبة البلاستيك في السلطانية بالمعجون ، كما يتم إدخال جلبة البلاستيك في رأس القطعة ذات النفس التي تتصل بعمود العمل .

6- يتم ضبط افقية السلطاتية بميزان مياه ثم يحبش حولها بالاسمنت الابيض ويعاد التثبيت النهائى لها .

ثانيا :المرحاض البلدي:

يتكون جسم المرحاض من :

قطعة واحدة مدمج بها القاعدة والسلطانية والسيفون .

قطعتين القاعدة والسلطانية مندمجتان معاً والسيفون منفصل .

ثلاث قطع منفصل أي تكون القاعدة والسلطانية والسيفون قطع منفصلة

أجزاء المرحاض :

1- القاعدة:

تصنع من الموزايكو او الزهر المطلي صيني بشكل السطح العلوي للقاعدة بحيث يميل نحو الفتحة لسهولة تصريف المياة ، كما يعمل بها مواضع للاقدام تركب القاعدة بحيث تكون شفة القاعدة في مستوي بلاط الارضية .

تورد هذه القواعد بمقاس : 5 , 0م × 5, 0 م الي 7, 0 م × 9 , 0 م .

2- السلطانية :

وهي مسلوبة لأسفل بقطر 10سم الي 30سم ،توضع بين القاعدة والسيفون وتصنع من الزهرالمطلي صيني او الفخارالمطلي صيني.

3-السيفون:

هو عبارة عن ماسورة ملتوية قطرها4بوصة توضع اسفل السلطانية عندالمخرج وتكون من الزهر المطلي صيني.

طريقة التركيب:

1- يحدد منسوب كل جزء من اجزاءالمرحاض حتى تكون القاعدة في منسوب البلاط.

2- يركب السيفون ويضبط علي ميزان المياه.

3- تركب السلطانية فوق السيفون اذا كانت منفصلة عنه وتلحم مع مدخل السيفون بالمعجون اذاكانت السلطانية من الفخار المطلي صيني ،وتلحم بالكتان المقطرن والرصاص المنصهر اذا كانت من الزهر.

4- تركب القاعدة علي فرشة خرسانية مع ملء الفراغات حول السلطانية بمونة لباني الأسمنت مع ضبطها بميزان المياه مع التثبيت والتحبيش الجيد.

5- يركب صندوق الطرد وتوصل به ماسورة الطرد من الرصاص وتثبت في نهايتها مشط نحاس فوق القاعد لتوزيع مياه الطرد.

ثالثا:البانيو:

يصنع البانيومن الزهر المطلي صيني اوالصاج المطلي صيني او الفخارالمطلي صيني او الرخام اوالأكريك .تختلف مقاسات البانيو: الطول من120سم- 180سم،والعرض من 52سم- 60 سم،والعمق=45سم ،وتميل قاعدته نحوالمخرج يرتكز علي دعامات تبني من الطوب التي ترتكزعلي البلاطة المسلحة للأرضية .يوضع البانيوملاصقاً للحائط من الطوب حول البانيو بسمك ¼ طوبة ثم يكسي الحائط بالقيشاني او السيراميك بعد نهوالعمل.

يصرف البانيو علي عمود الصرف قطر 3" ، ويكون له سيفون خاص في حالة صرف الي عمود الصرف مباشرة ويمكن ان يصرف علي سيفون الارضية.

طريقة التركيب:

1- يحدد موقع البانيو ، توضع دعامات من الطوب الاحمر (كراس) .

2- يوضع البانيو فوق الدعامات ويضبط افقياً بواسطة ميزان المياة .

3- تجهز ماسورة الرصاص من البانيو حتي سيفون الارضية وتلحم مع اللاكور.

4- تقاس المسافة بين فتحة الفائض وماسورة الرصاص ، تجهز وصلة رصاص وتلحم في قطعة الفائض .

5- يحدد مكان نزول وصلة الفائض علي الماسورة الأفقية وتفتح لها فتحة وتلحم في مكانها مبدئياً .

6- تفك الوصلة من البانيو ، ويضبط لحام الوصلة الراسية للفائض مع الوصلة الأفقية.

7- الرصاص بالخيش المقطرن والبيتومين .

8- بيني حائط سمك ¼ طوبة حول البانيو مع مراعاة وضع رمل اسفل وبجانب البانيو .

رابعاً : حوض غسيل الايدي:

يصنع من الصيني او الرخام ، يكون مرتكزاً على قاعدة صينى ،يكون إرتفاعة =85سم.تختلف طبيعة تغزيته اذا كان بخلاط او بحنفية مفردة ،يصرف حوض غسيل الأ يدي علي سيفون الأرضية ومنها الي عمود الصرف 3 بوصة ويركب له سيفون من النحاس المطلي بالكروم بقطر 1.5بوصة.

التركيب :

1- يحدد موضع الحوض علي المنسوب المطلوب ويركب الكابولي من حديد مجلفن قطر 4/3" ويدخل بمسافة كافية داخل الحائط .

2- في حالة تغذية الحوض بالمياه الساخنة والبارد،يركب الخلاط في جسم الحوض ويوصل بمواسير التغذية بوصلات من النكيل .

3- يلحم مخرج السيفون بماسورة من الرصاص داخل الحائط بقصدير اللحام.

خامساً: حوض غسيل الاواني:

يصنع من الفخار المطلي بالصيني اومن الزهر المطلي بالصيني اومن الصاج تتروا ح مقاساته من 38×45 سم الي 60×120 سم والعمق 13- 30 سم .

ويركب بجوار الحوض صفايه من الرخام بطول لايقل عن 60 سم وتركب بميل نحو الحوض ويفضل ان يكون المسافة بين مخرج الحوض وعمود الصرف اقل مايمكن وذلك لتقليل عملية ترسيب الدهون والشحوم بالوصله يثبت الحوض علي ارتفاع 90 سم من بلاط الارضية .

التركيب:

1- يحدد موضع الحائط ،تدق كوبيل الحديد الحاملة للحوض داخل الحائط مع ضبط افقيتها ويتم التحبيش عليا بمونتة الاسمنت والرمل.

2- يوضع الحوض علي الكابولي ويثبت علي حافته صفاية مرتكزة علي الكابولي من شفة الحوض من الجهه الاخري.

3- يلحم سيفون الرصاص بلاكورطابق الحوض ويلحم في وصلة الرصاص من الجهه الأخري او في ماسورة الصرف.

سادساً: البيديه:

هو عبارة عن حوض شبه بيضاوي يوضع علي شمال المرحاض الافرنجي بغرض الاغتسال و يغذي البيديه بالماء البارد والساخن ،يدخل الماء عن طريق فتحه في القاع مثبت بها دش صغير تندفع منه المياه رأسية الي اعلي.

تصرف مياه البيديه عن طريق مخرج بالقاع مركب علي طابق من النحاس له طبه.

يركب اسفل الطابق سيفون رصاص او نحاس مطلي قطر1.5 بوصه .

يركب خلاط مياه علي الحافة العليا الخلفية داخل الثقوب الخاصه بذلك يصرف البيديه علي الوصلة بين سيفون الارضية وعمود الصرف 3 بوصه.

التركيب:

1- يحدد موضع البيديه علي البلاط واماكن المسامير.

2- تدق خوابر خشبية وتربط المسامير (بدون بيديه)لتخليق مجري المسامير ثم يعاد فكها.

3- يوضع البيديه في مكانه وتربط المسامير.

سابعاً :المباول :

هي اجهزه تركب في الابنية العامة خاصة باستعمال الرجال تصنع من الفخار المطلي بالصيني او من الزهر المطلي بالصيني وانواعها مايلي:

1- مبولة الحوض .

2- مبولة القائمة .

توصل المباول علي عمود العمل قطر 4 بوصه ويركب لها سيفون قطر 1.5بوصة او 2 بوصه وفي حالة تعدد المباول يركب مداد 2بوصة ويركب عليها صندوق طرد إستاتيكي لتجميع تصريف المباول للتنظيف الدائم .

تركب المبولة القائمة علي ارتفاع 70 سم واقل ومن ذلك لمدراس الاطفال .

ثامناً: حمام القدم :

يورد حمام القدم من الزهر المطلي بالصيني او من الفخار المطلي بالصيني ،بالمقاس والعمق المطلوب بمقاسات (80×80×20)او(90×90×10)سم يزود بمصفاه وكوع من النحاس المطلي بالكروم بقطر 50مم ،ومتصل بسيفون ذو حاجز مائي متصل بسيفون الارضية .

تاسعاً: سيفون الارضية :

يتكون سيفون الأرضية من :

1- سيفون ارضية من الزهر المطلي صينى:

يكون بسمك 6مم وله طبة من النحاس لسهولة التسليك لايقل العازل المائي عن 50مم يتم بياض المسافة الراسية بين السيفون و السطح النهائي للارضية ، تعزل هذه المسافة بمادة عازلة للرطوبة .

2- سيفون أرضية من النحاس :

يكون بسمك لايقل عن 4مم وله طبة تسليك .

لايقل العازل المائي عن 50مم، وله رقبة مقلوظة يركب بها وجه مربع مزدوج .
يتم ضبط منسوبه مع الأرضية بواسطة القلاووظ ، يكون الوجه المربع من النحاس المطلي بالكروم او الصلب الذي لايصدأ.
يكون القطاع الداخلي مثقب يسمح بمرور المياه كما يكون الغطاء الخارجي مسدود تماماً يمكن فتحه بسهولة لاخذ تصريف المياه .

3- سيفون أرضية من الرصاص:

يشبه هذا النوع من السيفونات مثل سيفون الأرضية من النحاس ، علي ان يكون الرصاص بسمك 4مم .

4- سيفون أرضية من البلاستيك :

يكون مثل السيفون الارضية من النحاس ويكون من البلاستيك الثقيل.

عاشراً: طبة التسليك :

تكون من مادة بولي فينيل كلورايد تنفذ بغرض اعمال التسليك والصيانة لخطوط الصرف

يتميز هذا النوع بما يلي :

1- انها تغني عن إنشاء غرفة تفتيش با لإضافة إلي انها اسهل وارخص
2- سهولة التنفيذ

المواسير و ملحقاتها:

توجد انواع كثيرة من المواسير التي تستخدم في التركيبات الصحية للمباني حيث يوجد لكل نوع تصنيفاته المختلفة حسب قوة تحمله لضغوط المياه داخله .

وتحدد عادة مواصفات المواسير طبقا لأوزانها وابعادها وطرق وصلها وتثبيتها وحمايتها نوع المجالات التي تستخدم فيها.

ويعتبر الإختبارالمناسب لنوع المواسير المستخدمة في إمداد وصرف المياه في المباني وطرق وصلها قي غاية الأهمية لتلافي عواقب تسرب المياه منها وجعل استخدامها اكثر عمرا.

اعمال موسير الحديد المجلفن :

من اكثر المواسير استعمالا في التركيبات الصحية الخاصة بإمداد المياه فيها مواسير صلب معالج سطحها بوضع طبقة من الزنك ليحميها من الصدأ حيث يتم ذلك بعملية الجلفنة الكهروكيميائية في الصنع.

لتوصيل هذه المواسير يجب عمل قلوظة أوتسنين لأطرافها بآلة المدربيطة.

فمن أهم قطع الواصلات استعمالا الآتية :

1- النبل Nipple:

قطعة وصلة ماسورة عليها قلاووظ على نهايتها من الخارج لوصل ماسورتين.

2- الجلبة Sleeve:

قطعة وصلة ماسورة عليها قلاووظ على نهايتي طرفيها من الداخل لوصل ماسورتين.

3- الكوع Elbow :

قطعة وصلة ماسورة لها زوايا قائمة وأشهرها كوع الزاوية القائمة يستعمل لوصل ماسورتين عموديتين على بعضهما يوجد قلاووظ داخلي في طرفيها.

4- التيه Tee :

قطعة وصل ماسورة لها ثلاثة اطراف مقلوظة داخلياً تستخدم كمشترك لوصل ثلاثة مواسير عمودية على بعض.

5- طبة:

قطعة وصلة ماسورة احد طرفيها قلاووظ والطرف الآخر مربعة اومسدسة بارزة لكى يسهل مسكها بمفتاح المواسير الخاص وذلك لقفل نهايات المواسير وفي حالة الرغبة في مد هذه المواسير تفك الطبة ويركب بدلا منها الماسورة المطلوبة .

كذلك توضع الطبات على منحنيات المواسير المطلوبة التي يخشى انسدادها لسهولة فكها وتنظيف ما بداخلها.

6 - الراكور:

يتكون من ثلاثة قطع يصنع عاد من النحاس الأصفر او النحاس المنكل او الحديد المجلفن اوالاستنلس استيل او البلاستيك حيث يوجد على القطعة الاولى منه قلاووظ داخلي وعلي القطعة الثانية قلاووظ داخلي وخارجي اما القطعة الثالثة بها قلاووظ داخلي وشفة داخلية لربط القطعتين الأولى والثانية ببعضهما.

طرق توصيل المواسير:

1- وصل بلحام نحاس اصفر:

وتتم بإدخال ماسورة النحاس في قطعة الوصلة النحاسية الخاصة بها ثم يتم لحامها بالنحاس الأصفركما يمكن وصلة مأسورتين ببعضها بدون قطع الوصلات وذلك بتوسيع الفوهة لاحد طرفي المسورة ثم ادخال الماسورة الاخري بها مع الزنق جيداً ثم لحامها بالنحاس الاصفر .

2- وصلة بالحام داخلي :

ويتم ذلك بادخال احد الماسورتين المراد وصلهما ببعض في وصلة ماسورة خاصة لها حلقة دخلية مصبوب فيها لحام ثم تسخن مكان الوصلة فينصهر اللحام الموجود في الحلقة الداخلية ويتم لحام الماسورتين ببعض ويوجود نوع من الوصلات بها ثقوب وفي هذه الحالة يصب في الثقوب النحاس

الاصفر المصهور وتستعمل هذه الوصلة في الاعمال الجديدة حيث انها تعطي شكلاً اجمل واقل تكلفة من وصلة الضغط.

3- وصلة الضغط :

ويتم عمل هذه الوصلة بتوسيع الفوهه لكل من طرفي الماسورتين ثم ادخالهما في طرفي قطعة وصلة ماسورة النبل المزدوج ثم ربطها بصامولة الربط .

وصلات مواسير الزهر :

1- وصلة الرصاص :

وفي هذه الطريقة تعمل بوضع ذيل احد المواسير في راس الاخري ثم يلف حبل من الكتان المقطرن يسمي المشاقحول طرف ماسورة الذيل ثم عمل القلفظة وذلك بادخالها زنقاً بينة وبين رأس الماسورتين المراد وصلهم ثم يصب عليها الرصاص المصهور وينعم سطح الرصاص الخارجي وهوساخن وقد تسمي هذه الوصلة بالوصلة الجاسئه وتستعمل في الدول العربية .

2- وصلة مرنة :

تنقسم الي :

أ- وصلة الحلقة الكاوتش :

يتم عملها بشطف نهاية طرف ذيل الماسورة ثم إدخالها في رأس الماسورة الاخري وبعد ذلك يتم إدخال حلقة مرنة من الكاوتش بالزنق الي ان تستقر في الجلب الداخلية لرأس الماسورة ثم يثبت عليها كعب حلقي مطاطي متصلب اثناء وضعها في مكانها بالخندق.

وصلات المواسير الفخارية :

أ- وصلة المونة الاسمنتية :

تعمل الوصلة بقلفظة حبل الكتان المقطرن بين ذيل وراس طرفي الماسورتين المراد وصلها وذلك بحشر المشاق جيداً بالاجنة الحديدية ويتم ملء الفراق بين ذيل وراس الماسورتين بمونة الاسمنت والرمل المكونة بنسبة 1:1 ويجب وضع المشاق بالطريقة المضبوطة.

ب- وصلة الحلقة المطاط والبلاستيك:

تعمل هذه الوصلة بإدخال حلقة مطاط في الجيب الداخلي لماسورة الذيل بعد إدخال زيل ورأس الماسورتين في بعض ثم يتم زنق حلقة بلاستيك دا خل رأس الماسورة .

ت- وصلة القفيز المرن :

تعمل هذه الوصلة بلف قفيز مرن مصنوع من بلاستيك البولي بروبلين وبداخله حلقات من المطاط علي الماسورتين الفخارتين التي تكون بدون رأس ثم يربط علي مسامير القفيز وبذلك تسد الحلقات المطاطية .

العوازل:ـ

1- اعمال الطبقات المانعة للترطيب:ـ

المواد المستعملة في اعمال منع ترطيب الاسقف:

1ـ الاسفلة ومشتقاته:

يمنع الاسفلت تسرب الماء ويساعد اللصق ، ويستعمل مادة لاصقة لاشباع اللباد وختم الشقوق ، كما يستعمل في الخلطات الاسفلتية والدهانات ، ويعمل كحاجز للبخار كما تصنع منه بلاطات ويستعمل في اغلاق الفواصل وهو مادة رخيصة وسهلة الاستعمال ويستخدم بإحدى الطرق التالية :ـ

أـ الاسفلت الاسمنتي:

ويكون مطابقاً للمواصفات الامريكية وهو تبعاً لدرجة الليونة .

ب ـ المستحلبات الزفتية :

تكون المستحلبات الزفتية المستعملة غطاء واقياً لاعمال الاسقف المتعددة الطبقات وتكون مطابقة للمواصفات الامريكية .

ت ـ الزفت التأسيسي :

يستعمل الزفت التأسيسي لتأسيس السطح الخرسانة والطوب بكافة انواعه قبل تطبيق الزفت عليها لاغراض منع الترطيب.

ث ـ الخلطة الزفتية :

هي خلطة جاهزة في الموقع مكونة من الزفت والركام الناعم والخشن بنسب محددة بحيث تعطي بعد خلطها عجينة زفتية متماسكة غير منفذة للماء جامدة تحت ظروف الحرارة العادية تتحول الي حالة السيولة بالتسخين لدرجة حرارة200درجة مئوية .

ج ـ لفائف لباد الاسقف المشبع ومنها :

1ـ لفائف اللباد العضوي المشبع بالزفت والمصنوع من الالياف النباتية اوالمعدنية اوالحيوانية وتتوافر بثلاثة اوزان وتجرى عليها فحوصات مقاومة الكسر .

2ـ لفائف لباد الاسبست المشبع بالزفت ـ المثقبة اوغير مثقبة وتتوافر بنوعين حسب الاوزان.

ح ـ لفائف لباد الاسقف المشبع المغطى ومنها :

1ـ لفائف اللباد العضوي المشبع والمغطى بالزفت .

2ـ اللباد العضوي المشبع والمغطى بالزفت لتأسيس الاسقف ويكون مغطى بالزفت علي الوجهين وبمادة ناعمه معدنية علي الوجه وتكون مطابقة للمواصفات الامريكية .

3ـ لفائف اللباد الاسبستي المشبع والمغطى بالزفت لتأسيس الاسقف ، وتكون مغطاه بالزفت علي الوجهين وبمادة ناعمه معدنية علي الوجه .

4ـ لفائف لبادالتهوية غير العضوية المشبع والمغطى بالزفت لتأسيس الاسقف .

تكون اللفائف مغطاه بالزفت وبحبيبات معدنية علي سطحها السفلي والمستخدم في طبقة الاساس لاعمال الاسقف التي تكون بحاجة الي تهوية خاصة .

خ ـ لفائف الحصر الزجاجية المشربة بالزفت

د ـ لفائف المواد المسبقة التجهيز:

وهي لفائف صفائح التغطية الزفتية المحببة السطح العريضة الحاشية ومنها :

1ـ لفائف اللباد العضوي المزفت المكسوه بالحبيبات المعدنية والمستخدمة في اعمال تغطية الوجه النهائي لطبقات اعمال الاسقف .

2ـ لفائف اللباد العضوي المزفت ذات الوجه الاملس.

ذ ـ اسمنت الاسقف الزفتي :

وهوخليط زفتي يتكون من قاعدة زفتية ومواد نفطية متطايره ومثبتات معدنية ويكون متجانس القوام ويمكن تطبيقه علي الاسطح باستعمال المالج وتكون مكوناته الماء ومواد متطايره واسبستس ومواد معدنية .

يجب الايظهر اي ترسبات او انفصال للمكونات عن المادة المذيبة لايمكن بعدها إعادة الخليط الي حالتة المتجانسة .

يكون اسمنت الاسقف ذا قوام مناسب لفرده علي الاسقف باستعمال المالج .

ولايظهر شقوق يزيد طولها عن 3ملم اوتكسر اوانفصال عن السطح المدهون .

ر ـ طلاء الاسقف الاسمنتي :

وهوخليط زفتي يتكون من قاعدة زفتية ومواد نفطية متطايره ومثبتات معدنية كألياف الاسبستس وهو متجانس القوام ويمكن تطبيقه علي الاسقف بالدهان او الرش .

ز ـ المواد البلاستيكية المرنة :

وهي المطاط ‘النيوبرين ‘ ايثلين البروبلين ‘ كلوريد البوليفينيل والبيثيومينات المعدلة وهي مواد حديثة والخبرة بها قليلة ولذالك يجب العناية عند استعمالها .

س ـ ركام السقف :

يستعمل الركام لتغطية الطبقات المانعة للترطيب علي الاسقف ‘ويكون نظيف خالياً من الغبار ومن الركام الناعم الذي يمنع الالتصاق .

ويكون متيناً وخالياً من الشوائب ويكون جاف خالي من اي اثر للرطوبة ولايذوب بالماء ويكون ذا تدرج حبيبي حسب المواصفات .

1ـ المواد المستخدمة في الطبقات المقانعة للترطيب (خلا فاً للاسقف) :

يكون الزفت المستخدم مطابقاً للمواصفات الامريكية كما هو مبين بالجدول :

الصنف	درجة الليونة (طريقة الحلقة والكرة) درجة مئوية
أ	46 – 63 مْ
ب	63 – 77
ج	82– 93

3ـ حفظ المواد وتهيئة الاسطح :

أ ـ يجب تخزين المواد المانعة للترطيب بشكل يمنع تعرضها لتقلبها الجو‘ ويجب حمايتها بعدتطبيقها ‘ كما يجب ان توضع علي اسطح ناعمهنظيفة جافة تماماً خالية من الزيوت والشحوم ‘ ويجب ملء الفراغات والثغرات والهبوطات بالملاط وتنعيمها قبل وضع الطبقات ‘كما يتم تنعيم الأجزاء الخشنة.

ب ـ يتم قطع الاسلاك و القضبان غير المستمرة لعمق لايقل عن 5سم تحت منسوب السطح وتعبئة الثقوب بالملط .

ت ـ لايقل ميل السقف عن 1% عند تطبيق اعمال المواد المانعة للترطيب .

ث ـ تهدد اماكن اختراق التمديدات الميكانيكية قبل البدء بالعمل و ذلك لمنع الضرر الحاصل عن قص وثقب الاعمال بعد تطبيقها مع مراعاة تقليل اماكن الاتراق.

4ـ تنفيذ الاعمال :ـ

اولاً: اعمال مدات الميلان :

1ـ الخرسانة العادية :

أ ـ تتالف الخرسانة االعادية من ركام واسمنت بورتلاندي ،ولاتقل مقاومة كسر الخرسانة بالضغط عن 10نيوتن /مم مربع ،ولايقل عن 200كغ بالمتر المكعب ولاتقل سماكة الخرسانة الدنيا عن 30مم.

ب ـ يتم العمل في جو غير ماطر ،بعد ان يتم اصلاح وترميم مايتلف من السطح قبل تطبيق المواد المانعة للترطيب، بحيث يكون سطح الخرسانة ناعماً وخالياً من النتوءات صالحاً للعمل.

ت ـ تنظيف الاسطح المراد تغطيتها بمدة ميلان من الاوساخ و الشحوم و الزيوت .

ث ـ تحدد المناسيب وتعمل ودعات خرسانية عند الاطراف وفي الوسط بحيث لاتبعد الودعه عن الاخري باكثر من 4 متر

ج ـ تعمل حواف مدة الميلان عند التقائها بالجدران بشكل مائل بزواية 45 درجة

2ـ الخرسانة الخفيفة :

أ ـ تتكون من الركام الخفيف مع الاسمنت البورتلاندي العادي والماء

ب ـ لاتقل السماكة الدنيا عن 500مم .

ت ـ يكون سطح الخرسانة نعماً وخالياً من النتوءات

ث ـ لاتركب الواح العزل فوق الخرسانة الخفيفة مباشرة .

ج ـ تزود طبقة الخرسانة الخفيفة بتهويه علوية او سفلية حسب نوع السقف الحامل للطبقة الخرسانة الخفيفة .

3ـ المدات الحرارية الشك :

أـ تكون المدات العازلة الحرارية مكونة من خليط الركام الخفيف من نوع البرلات مع الزفت الساخن.

ب ـ تكون الاسطح المراد تطبيق المدات العازلة الحرارية ، مؤسسة باسخدام الزفت التأسيسي وتطبق علي الاسطح الجاسئة وتكون ساخنة توضع فور خلطها .

ت ـ تغلق جميع السقوف والفتحات ،باستخدام الملاط وتكون الاسقف نظيفة خالية من الاوساخ

ث ـ يجب تنفيذ اعمال الطبقات المانعة للترطيب فور الانتهاء من تنفيذ اعمال المدات العازلة ، وذلك لمنع تسرب المياه الي جسم المدة ويتم استعمال الزفت لتثبيت المواد المانعة للترطيب

ج ـ يجب استخدام شرائح الخشب لعمل الحواف المائلة عند التقاء السقف بالجدران .

ثانياً: أعمال الخلطة الزفتية للاسقف :

أ ـ لاتقل السماكة الكلية لطبقات الخلطة الزفتية علي الاسقف عن 13 ملم

ب ـ اذا ماتطلب الامر استعمال الالواح الليفية اوالواح الفلين كطبقة عازلة تحت طبقة الخلطة الزفتية فيتوجب عندئذٍ دهان تلك الالواح جيدا ًبالمستحلبات الزفتية ويغطي السقف بعد مرور24ساعه من تنفيذ الخلطة الزفتية للاسقف بطبقة من الركام وذلك لاغراض الحماية وعكس حرارة الشمس.

ت ـ يصهرالزفت ويخلط بالركام داخل مراجل وخلاطة خاصة، علي ان تكون طريقة الصهر ودرجة حرارتها ومدة التسخين بحيث لايؤثر علي خصائص الخلطة الزفتية المستعملة ويكون المرجل والخلاطة قريبين حتي لاتنخفض درجة حرارة الخلطة .

ث ـ يتم صهر الخلطة الزفتية وخلطها علي دفعات متساوية بشكل يضمن توزيع الركام في الخليط بشكل متجانس .

ج ـ يراعي في اثناء فرد الخليط التخلص من الفقاعات الهوائية التي قد تظهر وذلك بثقبها وتسوية مكانها مباشرة.

ثالثاً: تنفيذ طبقات اللفاف المانعة للترطيب الاسقف:

1ـ يستعمل لهذا العمل الزفت والمستحلبات الزفتية والزفت التأسيسي ولفائف لباد الاسطح وغيرها .

2 ـ في حالة وضع اللفائف فوق اسقف خرسانية اوخشبية او معدنية يجب تأسيس الاسطح بالزفت التأسيسي.

3ـ تفرد اللفائف بالاتجاه الطولي وباستقامة جيدة .

4ـ يتم كبس اللفائف باستعمال المراجل الخاصة.

ربعاً: تنفيذ اعمال الاسقف الخرسانية :

1ـ تشتمل الخرسانة الانشائية العادية و المسلحة والخفيفة ويستثني منها الخرسانة العازلة الخفيفة والخرسانة الخلوية ويستعمل لها لفائف لباد الاسقف المشبع المغطي كطبقة تاسيسية.

2ـ تؤسس بالزفت التأسيسي بمعدل 0.4 لتر لكل متر مربع وتنتظر حتي تجف .

2 - العزل الحراري:-

إنتقال الحرارة:

اذا اختلفت درجة الحرارة بين خارج المبني وداخله اوبين اجزاء المبني فإن الحرارة تنتقل من الجزء الدافئ إلي الجزءالاقل دفئاً , وتنتقل اما بالتوصيل اوالإشعاع اوالحمل .

وإنتقال الحرارة في مواد البناء يكون بشكل رئيسي بالتوصيل وتعتمد كمية الحرارة المنقولة علي فرق درجات الحرارة بين الاسطح , وسماكة الوسط بين الأسطح, والمساحة المعرضة والوقت , وقدرة المواد علي التوصيل إذ تنتقل الحرارة بالحمل عندما يتحرك الهواء في الفراغات بين الجدران اوفي المبني نفسه كما ان وجود اسطح ثقيلة لامعة تعكس الحرارة وتقلل من إمتصاصها .

العوامل التي تؤثر علي إنتقال الحرارة :-

هناك عدة عوامل تؤثرعلي نقل الحرارة من الخارج للداخل في الصيف وهي :

1- قدرة الجدران والارضيات والسطح علي نقل الحرارة وإختزانها والاحتفاظ بها مدة طويلة .

2 - الفرق في الحرارة بين الخارج والداخل, فكلما زاد الفرق زاد النقل .

3 - مساحة الأجزاء الخارجية وكلما زاد المساحة زاد النقل.

4 - مساحة الأبواب والشبابيك , حيث يكون النقل خلال شباك زجاجي ثلاثة امثال لجدار العادي السرعة زاد النقل .

أما في الشتاء فهناك عوامل إضافية منها:-

1- سرعة تغيرالهواء الدافيء في الداخل بهواء بارد من الخارج.

2- موقع المداخل - خارجية كانت ام داخلية.

3- نوع التدفئة ووسائلها المستعملة وطريقة تصميمها

عزل الاسقف:-

في المناطق الحارة يصبح من الضروري جعل دفئ المبني امراً بطيئاً ويتم ذلك بجعل الوقت الذي تنتقل فيه الحرارة من الخارج الي الداخل وقتاً طويلاً ففي حالة وجود سطح سمكه (100سم) مؤلف من خرسانة مسمكة ،فإن الوقت اللازم لكي تصبح الحرارة في الداخل مثل الخارج (2.5)ساعة , وذا تضاعفت السماكة يصبح 6 ساعات .

اما في المناطق الاكثر رطوبة فإن فروقات الحرارة تصبح اقل فيصبح السقف اقل اهمية العزل.

اذا كنا نستعمل الغرف ليلاً , يجب ان يكون السقف من النوع الذي يسمح بفقدان الحرارة ليلاً بسرعة ،وهنا يستعمل السقف الخفيف .

ويمكن تأمين العزل بالسقف نفسه بوضع طبقة مانعة لنفاذ الماء فوق السطح اوبوضع طبقة لامتصاص الصوت في الداخل , او بوضع سقف اصطناعي داخلي.

عزل الفراغات بين الجدران :ـ

ان وجود فراغ بين جدارين رأسيين او افقيين يؤدي الي عزل حراري جيد .

العوامل المؤثر في اقتصاديات العزل :

هناك عوامل تؤثر في اقتصاديات العزل اهمها :

أـ تكاليف المواد وجودة تركيبها.

ب ـ مساحة الاجزاء المعرضة, ومساحة الابواب والشبابيك.

ت ـ ثمن التدفئة والتبريد .

ث ـ مستوى العزل ونوعيته.

ويجب التأكد من قدرة الموادالعازلة علي مقاومة النار والحشرات.

وانها لاتمتص الرطوبة وان تلك المواد العازلة قادرة علي التكيف مع تغيرات الحجم النتاجة عن التمدد .

مواد العزل وتطبيقتها :

حتي تحصل علي عزل حراري جيد لابد من استعمال مواد عازلة اتباع طرق انشاء خاصة او استعمالا لطريقتين معاً.

هذا ويجب ان يكون المود موصلة رديئة للحرارة .

يمكن تقسيم مواد العزل المستعملة الي :

1- المواد السائبة :

أ- حشوة الالياف المعدنية : مثل الصوف الصخري او الصوف الزجاجي , يصنع الصوف بتمرير سيل من الصخر الذئب اوالزجاج او خبث الافران علي تيار الهواء يتحول عندها الي خيوط رفيعة تتصلب .

تمتاز هذه الحشوة بانها تقاوم الحرئق لاتمتص الرطوبة وتطرد الحشرات ويجب ان تكون مطابقة للمواصفات (ASTM-764) بحيث تجتاز الفحوصات المتعلقة بهذه الخواص .

توضع هذه المادة في اماكنها اما بطريقة الهواء المضغوط او بطريقة الصب .

ب - حشوة الالياف النباتية :

تتألف من الخشب المحول الي مادة خفيفة يتم معالجتها لكي تكون مقاومة للحرائق و لامتصاص الماء ويستحسن استعمالها في السطح الافقي حتي لاتترسب ان استعملت في الجدران الرأسية .

هو صخور بركانية تسحق وتخمر الي حرارة1500 ف فتتمدد وتصبح بيضاء و يؤثر الماء الموجود فيها فيعمل مسامات ممااينتج هيكلاً منخرلً محتوياً علي خلايا كثيرة تعطيه خفة وتجتاز فحوصات الكثافة والتلف من موصل الحراري والتدرج الحبيبي.

ت ـ الفيرمكيولايت السائب :

تتألف من معدن سليكات المغنسيوم -المنيوم – حديد بها ماء ، وعندما تسحق وتحرق علي حرارة(2000)ف يحصل هيكل منخرب حيث تتمدد المادة الي (12)ضعف من حجمها الاصلي .

تعمل هذه المادة ايضاً عكس الحرارة علي سطح المادة اللامعة وتجتاز فحصوات الكثافة والتوصل والتدرج .

2- وضع المواد السائبة:

توضع المواد المثالية في الفراغ بين الجدران بعضها من ارتفاع لايزيد عن متر ودمكها بشكل مناسب ,واما باستعمال الضغط خاصة اذاخشينا من وجود عوائق امام المادة كفتحات الشبابيك.

وإذا استعملت المواد كحاجز للبخار يتوجب ان توضع علي الوجه الساخن للجدار .

2- الالواح والشرائح العازلة:

هناك انواع من الالواح والشرائح العازلة اشهرها :

أ ـ شرائح من مواد عازلة مصنوعة من الصوف الصخري او القطن او الشعر مع مادة لاحمة عضوية وتكون علي شكل لفائف تتروح سماكها مابين(80-10)ملم .

ب- الواح الالياف المعدنية وتكون اكثرة سماكة من الشرائح وتتروح سماكتها مابين (90-50)ملم وتتألف الالياف من مادة لاصقة.

ت - الواح رغوة البولسترين تكون مصنعة من رغوة البولسترين المؤلفة من مادة الاسترين المبلمره.

وتتحمل العزل الحراري (95)درجة مئوية ويجب ان يجتاز الفحوصات المذكورة في الالواح المعدنية وخالية من الشقوق و الفتال وغير ذلك .

ث - الواح الفينول : وتستعمل للعزل الحراري لدرجات حرارة لاتزيد عن(130) درجة مئوية وتصنف حسب الكثافة الي صنفين وتجري عليها الاختبارات.

وتصنف حسب الكثافة الي صنفين وتجري عليها الاختبارات.

ج- الواح اليرلايت وتتكون من ركام مادة البرلايت المتمددة بالحرارة والالياف وتستعمل لعزل الحرارة للسقوف , ويجب ان تجتاز التوصيل الحراري ومقاومة الضغط ,مقاومة الشعر ,ومقام الانحناء وامتصاص الماءويتوفر بصنفين حسب الكثافة صنف عالي وكثافتة(64-40)كغم /م مربع وصنف كثافة(40-27)كغم/م مكعب كما يصنف الي صنفين حسب قابلية الاشتعال الاولي بطئ الاشتعال والثاني عادي الاشتعال وتجري عليه الاختبارات المذكورة سابقاً.

تنفيذ ووضع الالواح العازلة :

أ- يسمح بقص الالواح اذا تطلب الامر ذلك مع مرعاة الا يسبب انفصال طبقة الغطاء عن الالواح (غطاء بتيتوميني) ويجري صف الالواح علي السطح بشكل متراص بحيث تكون الحلول الطولية مستمرة ومتوازية في حين تكون الحلول العرضية متخالفة وتدق بمسامير خاصة علي الجدران والاسقف ويستحسن ترك فراغ من جهة واحدة بينها وبين الجدار بوضع بيش خشبية.

ب- تدق الشرائح بالمسامير الخاصة ,ويستحسن ابقاء فراغ هوائي صغير علي واجهتي الشرائح وذلك باستعمال بيش خشبية رفيعة .

ت-يجب ان تكون السقف الذي توضع عليه الطبقات نظيفاً خالياً من الرطوبة و الاوساخ والغبار والشحوم و الزيوت ,مستوياً بدون نتوءات وتقعرات .

وتعالج هذه الاسطح بطبقة تأسيسية بيتيومينية وتترك لتجف لمدة (24)ساعة.

ث - في حالة استعمال الواح البوليسترين في عزل الاسقف يجري طلاء سطح السقوق بالمواد اللاصقة الباردة ثم تصف الالواح ويتم بعد ذلك طلاؤها بمواد لاصقة ثم تلصق عليها لفائف البولي ايثيلين سمك (0.1)ملم وتنفذ فوقها الطبقات المانعة للترطيب ومدة الميلان .

ج- في حالة الواح اليوريقين تكون هذه الالوح مغلفة بغشاء بيتيوميني كامل الالتصاق علي سطح اللوح ويصب الوجه الاسفلتي التأسيسي ويترك ليجف مدة 24ساعة ثم يصب البيتيومين الساخن

السائل علي السطح ويفرش ثم ينصف عليه الالواح بانتظام حتي تلتصق مع مراعاة ماورد اعلاه بالنسبة للحلول وتوضع فوقها الطبقات المانعة للترطيب ومدة الميلان .

ح- وفي حالة استعمال الواح البيرلايت ,فيتم تثبيت تلك الالواح في ظروف جوية جيدة مع مراعاة عدم وضع مساحات كبيرة دون تغطية .

تثبت بالمسامير الفولاذية اوتلصق فوق طبقة من البيتيومين السائل الساخن كما ورد في حالة اليوريثين و في حالة استعمال مسامير ويجب استعمال عدد كافي ومنها تغطي بعد ذلك بالمواد المانعة للترطيب ومدة الميلان .

3- المواد المرشوشة :

تتكون من خليط متجانس من الالياف المعدنية مع مادة لاحمة غيرعضوية مقاومة للحرارة مثل الاسمنت او الجبص.

وتكون مصنعة بشكل يضمن عدم انفصال مكوناتها خلال عمليات المناولة والرش .

وتجري عليه اختبارات مقاومة الضغط والقدرة علي الالتصاق علي السطح الصلب .

ودرجة انتشار اللهب ويكون الدخان و التوصيل الحراري و الكثافة .

وقد يتطلب الامر دمك الخليط بعد رشه بالماء باستعمال المالج المعدني اوالخشبي .

هذا ويراعي الا تقل درجة حرارة السطح عند رش الخليط عليه عن 20درجة مئويه.

4- صفائح عاكسه:

يعتمد العزل هنا علي انعكاس الحرارة ولذلك تكون الاسطح معرضة لاشعة الشمس , وتتألف الاسطح الالمنيوم اومن معدن لامع وقد تكون مغطاة بالالمنيوم .

ويمكن ان تكون من الورق المطلي بالالمنيوم حيث توضع طبقات يتخللها بيتيومين لاصق هذا ويراعي ان يقابل السطح العاكس هواء او فتحة هوائية .

5- بلاطة عازلة :

تكون بسمك (25)مم وابعاد تصل الي 600مم او 1.2 متر وتتكون من الفلين اوالصوف المعدني , اوالزجاج الخلوي ,او الخرسانة الاسفنجية خرسانة الركام الخفيف او الخشب اوالمطاط القاسي تشكل البلاطات السطح نفسه والسقف الداخلي حيث تشكل اساساً للقصارة اوتألف واجهة ديكور وترتكز هذه البلاطات علي دعائم خشبية وتدق فيها وتشطب لتعطي شكلاً مقبولاٍ.

ثالثاً: العزل الصوتي :-

1- انتقال الصوت :

يهتم هذا الفصل بتقليل الصوت من الخارج للداخل وبالعكس اوبين الغرف كما يهتم بضبط الصوت في داخل الغرف والقاعات لمنع الصدي والتشويش ينقل الصوت علي شكل امواج خلال الوسط الصلب باحدي الطرق الثلاث :

أ- من خلال الهواء المار من فتحات التهوية اوالشبابيك .

ب- باحدث بذبات في الجدران بشكل تنقل الذبذبات من سطح الحائط الي السطح الاخر ويصبح هذا النوع عندما تكون الجدران رقيقة .

ج- من ذرة الي ذرة خلال المادة ثم الي الهواء .

هذا وتبلغ سرعة الصوت في الماء 1310 م/ الثانية وفي الطوب 3600 م/ ث وفي الحديد 4900م/ث وفي الهواء 3400م / ث .

2- الصدي:

تنشا صعوبات من جراء انعكاس الصوت (الصدي) أما تكرار الانعكاس بين الجدران المتقابلة فيزيد من الصعوبات في حالة الجدران المحدبة ينتشرالصوت امافي حالة الجدران المقعر فان الصوت يجمع في نقاط وهذا يسبب الازعاج .

يحدث الصدي اذا وصل الصوت المنعكس للمستمعين بعد 15 / 1 من الثانية و اذا وصل الصوت المنعكس في اقل من 0,50 من الثانية يحدث تقوية للصوت الاصلي واذا تطابق التضاغط للصوت والتخلخل للصوت المنعكس يحدث صوتا اعلي من ايهما اما اذا تطابق التخلخل الناتج من الصوت والتضاغط الناتج من الصدي فان الصوت يضعف ورغم ان الطابق الاول يحدث تقوية الا ان ذلك يسبب ازعاجا من ناحية السمع

واذا كانت الجدران ذات سطوح ناعمة وصلبة فان طاقة قليلة تفقد ويحدث انعكاسات متعددة مزعجة ويحدث تطويل، واذا تكررالتطويل وازدادت المدة فان الكلمات تتداخل ويحدث تشويش وتستعمل المواد الماصة للصوت للقضاء علي التطويل وعلي التداخل وحيث ان الاول يشكل مشكلة في الحديث والثاني يشكل مشكلة في الموسيقى فإنة من المناسب اختيار الوقت الذي يوفق بين الاثنيت بحيث يوازن بين التطويل والتداخل .

3- المواد التي تمتص الصوت:

1/3 عـــام :

كل المود تمتص الصوت ولكن المواد تتفاوت فى درجة امتصاصها وتتحول الطاقة الصوتية فى النهاية الى طاقة حرارية وعندم تضرب امواج الصوت جسماً صلباً فانها تلقى مقاومة اكثر مما تلقاه في اثناء انتقالها في الهواء .

واذا مرت الامواج الصوتية خلال جسم مرن به فراغات ، فان جزاءً كبيراً من الطاقة الصوتية تخرج كطاقة حرارية اثناء مرور فى الفراغات المتصلة باقنية وتكون نسبة امتصاص الصوت عالية يعتبر الشباك المفتوح مثلا على انة 100 / ماص لا نه لا يتدخل ولا يعارض الصوت ، وتقاس نسبة امتصاص المواد للصوت بهذا الشباك .

2/3 فئات المواد:

يمكن تقسم المواد من حيث امتصاصها للصوت الى اربعة فئات وهي :

الفئة الاولى : وتشمل المواد اللينة مثل شعر اللباد لها قوة امتصاص عالية وتسبب.

وجود فراغات متصلة بها ويحل ألآن مكانها الصوف الصخري وألاسبستس

الفئة الثانية : وهى المواد نصف الصلبة مثل الواح الفيبر وتستعمل كوحدات بناء.

الفئة الثالثة : وهى بلاطات البناء المسامية التى توضع على الجدران .

الفئة الرابعة : وهى القصارة التى تمتص الصوت وهى مثل القصاره العادية ولكنها

تمتص الصوت وتوضع فى الاماكن التى لا نستطيع أو لانريد وضع بلاطات عليها .

أن ما يميز الفئة الواحدة عن الاخرى هو مقدرتها على امتصاص الصوت ، والتكاليف

الاولية وثمن التركيب ، والضمان (العمر) ، المظهر ، ومقاومتها للنيران والحشرات،

والوزن وانعكاس الضوء .

4- القاعات:

ان ما يهم فى موضوع القاعات الكبيرة هو ان نتغلب على الصدى ونتغلب على تركيز الصوت ونضمن توزيعه توزيعاً منتظماً ويتم التوزيع المنتظم بتعديل شكل القاعات وحجمهاوالتحكم في السطوح الداخلية ووضع اسطح تمتص الصوت . ولذلك يجب تصميم القاعات صوتيا قبل بنائها فمثلا يجب جعل حجم القاعات كبيراً اذا أستعملت للعزف الموسيقي وجعل الحجم أصغر في المسارح اما اذا استعملت المكبرات فيمكن استعمال مسارح اكبر حجما يلعب الشكل الداخلى للقاعات دورا اكثر اهمية من الحجم فالجدران المقعره تـركـــز الصوت ولذلك فهي أسوأ الانواع اما احسن الجدران فهى المحدبة وتكون الجدران المستوية أقل كفاءة يمكن الحصول على التحدب باضافة قطع محدبة على

الجدران كما يمكن ان تكون القطع بشكل متعرج وهذا يعكس الصوت في عدة اتجاهات . كما يمكن وضع نوع من الشبك على الجدران للسماح للصوت بالمرور .

ويمكن وضع أسلاك والواح صوتية او قصارة او غير ذلك ويجب لفت الانتباه هنا ان اختبار المواد والجدران والشبك يعتمد على نوع القاعة ان كانت مسرح او قاعة تدريس اوغرفة اذاعة او مكتبة او غير ذلك حيث يلعب نوع القاعة دوراً هاما في الموضوع .

5- طرق العزل الصوتي:

يمكن أن نعمل العزل باحدى الطرق التالية :

أ - باستعمال مبنى قاس غير مرن لايهتزكثيراً بالرج .

ب- التحكم بفتاحات الهواء والشبابيك والممرات الهوائية .

ج- تقليل إنتقال الصوت بوضع جدران عازلة .

6- درجات العزل الصوتي :

هناك عدة مستويات من العزل الصوتي وهي :-

1- مستوي العزل بالبيوت ، وهذا يحققه جدار سمكه 200 مم

2- مستوي العزل في الشقق ـ درجة أولي- حتي لاينزعج الجيران والبعض.

3- مستو ي العزل في الشقق درجة ثانية حيث ينزعج بعض الجيران ولاينزعج البعض الآخر.

4- مستوي العزل الاقل من الدرجة الثانية حيث يكون العزل اقل من 8 ديسبل .

7- عزل الجدران :

أ- في البيوت شبه المتصلة ، يصلح جدار طوب سمكه 200 مم قصارة .

ب- يمكن استعمال جدار خرسانة بنفس السمك للعزل مع القصارة اذا كانت الخرسانة خفيفة اوغير صلبة واذا كان الجدار صلباً فيمكن الإكتفاء بسمك 150 مم

ت- جدران مفرغة سماكة 250 مم وهي احسن من جدار مصمتة سماكة 200 مم ويجب ان لايقل الفارغ فيها عن 50 مم في الشقق يمكن استعمال اي من هذه الجدران .

8- عزل الارضيات :

يمكن تحقيق عزل مريح درجة اولي باحدي الطرق التالية :

1- ارضية خرسانية مع مدة خرسانية عائمة 40 مم فوق طبقة زنبركية

2- ارضية خرسانية مع فرشة خشبية عائمة فوق طبقة زنبركية .

3- ارضية خرسانية مع تشطيب الارضية مع سقف معلقة

4- ارضية خرسانية مع مدة 50 مم مع تشطيب

5- ارضية خرسانية ثقيلة مع التشطيب

9- مصادر الصوت للبيوت والشقق :

يأتي الصوت الخارجي من اصوات السيارات والآلات و من اصوات الاطفال .والباعة ومن عمليات اصلاحات الطريق اما الصوت الداخلى فيأتي من وقع الاقدام وطرق الابواب ،وتحريك الاثاثات والحمامات والراديو والمسجل .

ويزيد علي ذلك في الشقق الصوت الاتي من الشقق المجاورة ، من مطلع الدرج و البلكونات وتسبب الشقق العليا ازعاجا كبير.

10- توصيات حول العزل الصوتي:

1- وضع المباني في مناطق بعيد عن الضجة مثل المناطق الصناعية والسكك والمطارت والطرق.

2- زراعة الاشجار والحشائش حول المبني وتقليل المناطق المرصوفة وهي التي تعكس الاصوات وتجنب الممرات المرصوفة الضيقة بين العمارات العالية ،وفصل المناطق الصلبة عن بعض المناطق المزروعة .

3- ابقاء الطرق بين المباني قليلة المساحة والعدد كما يجب منع السيارات من اختراق الضاحية .

4- إبعاد الملاعب عن السكن

5- يجب ان يتم توجية المباني للتقليل الضجة

6- توضع الشبابيك بعيد ة عن الصوت

7- عزل المناطق المسببة للازعاج

8- عزل الابواب

9- يجب عدم وضع نفق الزبالة من غرفة النوم والجلوس.

اجهزة انزار الحريق :-

عند وقوع الحريق داخل المباني يتم انقاز الارواح هو الاعتبار ولذا يتطلب انزار الاشخاص الموجودون داخل المبني بمجرد وقوع الحريق حتي يستطيعون مقادرة المبني قبل ان تمتد النيران وتنتشر والمهمة الاساسية لاي نظام انزار هو تسجيل واكتشاف الحريق وتحويل ذ لك الي اشارة كهربائية تشتعل جهاز الانزار ،فعند حدوث الحريق يقوم جهاز الانزاربارسال نبضات عبر التوجيهات الكهربائية الي لوحة المراقبة حيث تعمل علي الفور علي تشغيل اشارة ضوئيه ،وتدل الاشارة الضوئية علي الموقع صدورالانزار حيث تدل الاشارة الضوئية لانزار الشخص المسؤل عن لوحةالمراقبة الرئسية بوجودالحريق .

ويجب ان يتم تجهيز المباني والمنشآت بانظمةالانزار بغرض حماية المباني وشاغليهما من اخطار الحريق .

تنقسم انظمة ومعدات إنزارالحريق الي الانواع الرئيسية التالية:

1-انظمة الانزار من الحريق اليدوي .

2-انظمة الانزار من الحريق التلقائية .

اولاً :- انظمة الانزار من الحريق اليدوي:

عمل هذة النظام يرتكز بشكل اساسي بقيام الشخص بالضغط علي زر الانزار وغالباً يتم توزيع الضواغط الزجاجية في كافة مكونات المبني .

ويتم تشغيل جهاز الانزاربكسر الغطاع الزجاجي ويتم ارسال الاشارة الي لوحة التحكم.

وينبغي ان يتم تغذية تركيبات الاجهزة الانزار بتيار كهربائي ثانوى خلاف التيار الكهربائي الرئيسي حتي تتمكن استعمال هذة الاجهزة في حالة إنقطاع التيار الاصلي يجب ان تكون اللوحة التوضيحية او الخريطة الموضحة عليها مواقع اجهزة الانزار الموزعة داخل المبني موجودة بجوار المدخل الرئيسي حتي يسهل تحديد مكان الحريق ويستحسن وجود لوحة اخرى بحجرة الهاتف الرئسية اوغرفة الآمن والحراسة (اجهزة انزار يدوية اخرى اجهزة الانزار الهاتفية – مكبرات الصوت- الاشارةالضوئية)

ثانياً: اجهزة الانزار من الحريق التلقائية :

تستخدم في الاماكن والقاعات التي تتزايد احتمالات حدوث الحريق بها وقد تنجم عنه من خسائر كبيرة في فتره زمنية قصيره، وتعمل هذه الانظمة بالتاثر بظواهر الحريق ومنها ما يتاثر بالهب او الحرارة وتتميز اجهزة الانزار الاوتومتيكية عن الاجهزة اليدوية بكونها لا تعتمدعلي انسان في تشغيلها وكذلك اختصار الفترة الزمنية الوقعة لحظة وقوع الحريق ولحظة اكتشافها ،مما يفسح المجال امام سرعة التدخل وفاعليتة علي عمليات المكافحةوالسيطرةعلي الحريق وبالتالي تقليل حجم الخسائرالناجمة عنه .

الاجهزة التي يتكون منها نظام الانزار التلقائي :

1- رؤس مكشفة وهى على نوعين :

أ- رؤس تتأ ثر بارتفاع درجة الحرارة تكون حساسة بالدرجة التي تسجيب وتتأثر بسرعة درجة الحرارة ولكن يجب الاتكون شديدة الحساسية بحيث تتأثر بمجرد التغير الطبيعى في درجة حرارة الطقس الذى يتغير بتغيير الفصول والتى تؤدى إلي إنزارات كاذبة .

كما يجب عند تركيب أجهزة الإنزارمراعاة طبيعية المكان فقد يحدث إرتفاع غير عادى فى درجة الحرارة نتيجة وجود مصادر للتدفئة أو إستعمال الحرارة في أغراض التصنيع أو لأن المكان معرض بطبيعته لحرارة الشمس.

ب- الرؤس المكشفه للدخان smoke detectors وهي نوعان :

الاول: يتأثرعند تصاعد الدخان او الابخره او الغازات الناتجة من الحريق ومرورها بداخل غرف التاين

الثاني: يتأثر بمجرد اعتراض الدخان و الابخرة والغازات والناتجة من الحريق لاشعه مسلطه من خليه كهربائيه وتعتبر مكشفات الدخان اكثر حساسيه من المكشفات الحراريه.

2- لوحه توضيحية visual indicating panels:

وكل رأس يتم تركيبها في مكان مناسب توافق عليه سلطة الاطفاء المختصة ، وكل رأس مكشفه حراريه او للدخان لها دائرة مستقلة متصلة مبين خاص علي جزء من اللوحه، بحيث يسهل الاستدلال علي مكان الحرارة وهذه اللوحه مزوده بوسيله لتجربة التوصيلات الخاصة بالنظام للتأكد من سلامتها و صلاحيتها ، وبعض هذه اللوحات مزودة بوسيلة لتوضيح الانزار الكاذب الناتج عن خلل بتوصيلات النظام

3- وسيلة مسموحه للانزار وهذه الوسائل تعطي اصواتاً مسموعه يمكن تميزها مثل الجرس والصفاره ،ويجب ان يكون الانزار واضحاً ومسموعاً داخل المبنى او في الجزء المعين من المبنى

المطلوب اطلاق صوت الانزار به طبقاً لمقتضيات الحال ، فقط يتطلب الامر ان يكون الانذار شاملاً داخل انحاء المبنى وقد يكون الانزار المسموع الشامل غير مناسب في بعض الاماكن التي لها صفه خاصه مثل المستشفيات والمحلات التجارية الكبرى حيث يؤدي اطلاق الانزار بداخلها الى وقوع فز بين الاشخاص المترددين بالمكان ولذا يتطلب الامر في مثل هذه الاماكن ان يكون صوت الانزار مسموعاً فقط في غرفه المراقبه او الحراسه ليسمعها المشرفون والمختصين فقط ، ويتركب في مثل هذه الاحوال وسائل انزار ضوئية تعطي اشارات معينه حتى يعلم جميع المشتغلين بالمكان بوقوع الحريق ليقوم كل منهم باتخاذ الاجراءات المعلومه له الخاصه باعمال المكافحه او اخلاء المبنى بطريقة منظمة

4- وسيلة الاستدعاء رجال الاطفاء المختصين :

لا يؤدي نظام الانزار التلقائي الغرض المخصص من اجله الى اذا تم اخطار رجال الاطفاء بالسرعة المطلوبه حتى يمكنهم مكافحه الحريق ومحاصرته ، ويتم الاخطار تلقائياً بمجرد اشتغال نظام الانزار

5- الاسلاك والتوصيلات الخاصه بالنظام :

ينبقي ان يكون جميع الاسلاك خاصة بتركيباب نظام الانزار مطابقة للمواصفات ومعتمدة من الجهة الفنية الرسمية كما انه من الضرورة ان يعتمد تشغيل نظام الإنزار عن موردين كهربائيين احدهما التيار الرئيسي الخاص بالمبني والآخر ثانوي (بطاريات) يستعمل في حالة انقطاء التيار الرئيسي وذلك لضمان قيام نظام الإنزار بوظيفته في كافة الظروف .

اختبار وصيانة نظام الانزار:

يجب التأكد بصفة مستمرةمن سلامة وصلاحية الإنزار وكافة الموارد الكهربائية المغذية له ، وذلك لتجربة النظام في مواعيد منظمة مع جميع الاشخاص المجودين داخل المبني لمواعيد هذه التجارب علي ان تعود الاجهزة الي حالتها بعد التجارب .

فحص جميع التركيبات الخاصة بنظام بمعرفة الفنيين المتخصصين لهذا الاعمال يجبب إختبار صلاحية البطاريات الخاصة بتغزية نظام الإنزار للتيار الثانوي وقت إنقطاع التيار الاصلي.

ويجري الفحص في فترات منظمة بصفة مستمرة، ويجب ان يتم تدوين نتائج الفحص في سجل خاص ذلك يجب مراعاة مایاتي :

1ـ عدم تغطية الرؤس المكشفة المركبة اسفل الاسقف باي طلاء حتي لاتفقد حساسيتها .
2ـ يركب وقاء حول الرؤس المكشفة لحمايتها من الصدمات المحتمل نتيجة صدمات المنقولات بشرط ان لايؤثر هذا الوقاء علي حساس الرؤس حقائق تتألق بنظام الإنزار التلقائي :

أـ إرتفاع الأسقف :

يعتبر اهم الإعتبار ات التي تؤثر علي حساسية نظام الإنذار ، فالرؤس المكشفة الخاصة بنظام ذات حساسية تتأثرفي الوقت المناسب اذا كانت الاسقف المركبة لها في رؤس المكثفة لايتعدي ارتفاعها الثلاثين قدماً (10 امتار) ،فاذا اتعدي ارتفاع السقف فان ذلك يسبب بعض الصعوبات للنظام التلقائي .

ب- اجهزة التكيف :

اجهزة تبريد او تكيف الهواء قد تؤثر علي حساسية نظام الانزار وتعطله اذا تعطل هذه الاجهزة علي سحب الهواء المعمل بالحرارة والدخان المتصاعد من الحرارة بعيداً عن الرؤس المكشف الحساسه فلا تؤثر علي حساسية المكثفات .

ويجب ان تزود المجاري الخاصة بمرور تيارات الهواء برؤس مكثف الدخان حتي يضمن الاعلان عن الحريق عندما يتازر وصول الدخان او الحرارة الي الرؤس الحساسة الموجودة بالاسقف.

التوصيات :-

تعتبرالتشطييبات مرحله مهمة للمبني ويجب استعمال المواد الجيدة في عملية التشطيب الاكثر متانة وعمراً يجب استخدام الآلات الحديثه لتقليل الجهد والوقت بالرقم من تكلفتها العالية الا انها ذات جودة وضمان مما يؤدي ذلك لتقليل الاخطاء في العمل والسرعه وزيادة الخبرة للمهندسين للعمل الحديث لمواكبة التكنولوجيا في هذا العصر .

فإن العمل اليدوي يحتاج الي مدة زمنية طويلة وجهد اكبر رقم الدقة في العمل يوجد بعض الاخطاء .

يجب الاهتمام الي حداً ما لمراحل التشطيب حسب الترتيب مما يؤدي ال عدم اعطاء العمل المطلوب.

الخلاصة:-

من خلال هذا البحث توصل الباحثون الي اهمية المواد الداخلة في عملية التشطيبات وكيفية اجراء الاختبارات اللازمة للتأكد من جودتها ومناسبتها للعمل المطلوب علي حسب ظروف البيئة المحيطة بها وان التشطيبات مهمة جداً في المباني وذلك لحماية المباني من العوامل الجوية والرطوبة و اعطاءها هيئه اجمل وعزل الاصوات وحمايتها من الحريق .

واختيار المواد الانسب في التشطيبات تعتمد علي التكلفة المادية وتتأثر بجودة العمل ومدى عمره الافتراضي ومقاومته للبيئة المحيطة به لانها الواجهه المرئية لكل اجزاء المباني .

وهنالك بعض المواد كالجبص والجير يجب ان تكون جيدة ناصع اللون، وكذلك الرمل والركام ان يكون جيد التدرج وبدرجة عالية من النقاوه .

وان الاسمنت له اهمية كبيره مع تعدد انواعه يستخدام حسب البيئة المحيطة بالمبني وان يكون الاخشاب والزجاج والطوب المستخدم ذات صلابة وجودة عالية لتحمل الصدمات الواقعه عليه ويجب ان تكون الارضيات المستخدمه اقل امتصاصاً للمياه ومقاومة للكسر والانحناء .

بما ان التشطيبات واجهه المبني يجب قبل استخدام الدهانات ان تجري عليه الاختبارات للتأكد من جودتها وعدم حدوث شروق وفقاقيع للوجه المطلي وتُغير لونه ، وان تتمدد التوصيلات الكهربائية بطريقة جيدة بحيث تضمن سلامة المبني .

المصادر والمراجع :

1ـ الموسوعة الحديثة في تكنلوجيا تشيد المباني

الدكتور: فاروق عبدالله حيدر

الجزء الرابع

الطبعة الثالثة

2ـ تشيد المباني

الهندسة الصحية والتركيبات الصحية

الدكتور المهندس : فاروق عبدالله حيدر

الجزء الثالث

الطبعة الثامنة 2005

رقم الايداع 88/2123

3ـ تشيد المباني

الدكتورالمهندس : فاروق عبدالله حيدر

الجزء الاول

الطبعة الرابعة 1994م

رقم الايداع 86/5074

4ـ هندسة التشيد

تشطيبات المباني

الجزء الثاني ـ الطبعة الاولي 2005م

مهندس استشاري : محمود حسين المصيلحي

رقم الايداع 2005/10139م

5ـ تكنولوجيا التبريد والتهوية وتكييف الهواء

المهندس الاستشاري: محمد القرضاوي

رقم الايداع 2006/20568م

6ـ تشيد اعمال الهيكل

مهندس استشاري: سعود صادق حسن

مهندس استشاري : عبد القادرمحمد عمر تميم

الطبعة الاولي

رقم الايداع2007/562