انواع المواد العازله واستعمالاتها

أنواع المواد العازلة وكيفيةاستخدامها

''أنواعالموادالعازلةوكيفيةأستخدامها''

العوازل:

هي مواد صنعت خصيصا حتى تحافظ علىالمباني لاطول عمر ممكن لها , أما أنواعها فهي تبعاً للمكان الذي نستخدم فيه العوازلأو السبب الذي نستخدمها من اجله .

أنواع العزل:

أولا : العزل الحراري.
ثانياً : العزل الصوتي .
ثالثاً : العزلالصوتي والحراري.
رابعاً: العزل الرطوبي.

أولا :العزل الحراري:

وهي تلكالموادأو تشكيلةالموادالتي إذا استخدمت بطريقةمناسبة يمكن أن تمنع أو تقلل انتقال الحرارة بوسائل الانتقال الحراري المختلفة(التوصيل – الحمل- الاشعاع) من الخارج إلى الداخل أو العكس سواء كانت درجة الحرارةمرتفعة أو منخفضة. و فائدة العزل الحراري انه يوفر المبنى المعزول من الحرارةالطاقة المبذولة لتسخينه أو لتبريده . كذلك يجعل درجة الحرارة الداخلية للمبنىمتساوية وغير متقلبة ولجعل عملية العزل الحراري للمبنى اقتصادية يجب اختيار العواملالآتية بدقة:

١.تكاليفالموادالعازلة.
٢.تكاليفالعمالة التي ستقوم بتركيبه.
٣.كمية توفير الطاقة للمبنى نتيجة تأثير العازل بعدتركيبه.
٤.تكاليف صيانةالموادالعازلة .

تغيرات الحرارة تكون بالوسائل التالية:

١.التوصيل الحراريConduction :

ويتم بانتقال الحرارة خلالالمادة من الوجه البارد بمعدل ثابت ولايمكن أن ترتفع درجة الحرارة للوجه الباردأكثر من المصدر الأساسي له والقدرة على التوصيل ترجع سرعة انتقال الحرارة خلالالمادة فمثلا انتقال الحرارة خلال الحديد عالية إذا ماقورنت بمادة عازلة مثل الصوفالمعدني أو الفلين.

٢.الحمل الحراريConvection :

ويتم بانتقال الحرارة بواسطة الهواء المحيط بها حيث تنتقل جزيئات الغاز أوالسائل من المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة حاملة الطاقة الحرارية معها وبتصادمالجزيئات الباردة والساخنة تنتشر الحرارة خلال المادة في الحمل الطبيعيفالجزيئاتالساخنة تقل كثافتها تصعد إلى أعلى ويحل محلها الجزيئات الباردة التي كثافتها أكبروبذلك تتكون تيارات الحمل المعروفة بجانب ذلك يوجد الحمل القسري الذي يتأثر بحركةالهواء داخل المبنى.

٣.الاشعاع الحراريRadiation :

ويتم بانتقال الحرارة بالاشعاع الذي لا يتطلب وسيط أو حركة هواء وهي الطريقةالتي تنتقل بها حرارة الشمس إلى الأرض فنجد أن الحرارة تنتقل من المصدر الساخن إلىالمكان الأقل برودة كما نلاحظ أن الأسطح العاكسة كمثل الرقائق المعدنية تعكسالاشعاعات الحرارية وتقلل من امتصاص الحرارة للأسطح المشيدة عليها, وللحد من انتقالهذه الحرارة يجب عزل المباني بغرض حمايتها من الحرارة النفقودة في فصل الشتاءوالحرارة المكتسبة في فصل الصيف فنجد أن حوالي ٢٥% من الحرارة المكتسبة تتسرب خلالالشقوق وفتحات الشبابيك وأبواب المبنى وأن حوالي ٢٥% أخرى تتسرب خلال الزجاج أماباقي الحرارة وهي حوالي ٥٠% فتتسرب مباشرة خلال أسقف وحوائط المبنى, ويتم

انواع المواد العازله واستعمالاتها

انتقالالحرارة أساسا في حوائط المبنى بطريقة التوصيل الحراري وتعتمد كمية انتقال الحرارةعلى فرق درجات الحرارة بين سطحي الحائط وسمك الحائط ومساحة الأسطح المعرضة للحرارةوالفترة الزمنية للمسار الحراري ومعدل التوصيل الحراري للمادة.

يمكن تقسيمالموادالعازلةبصورة أساسية كما يلى:

موادعازلة غير عضوية :
تتركب من ألياف أو خلايا كالزجاج والاسبستوسوالصوف الصخري وسيلكات الكاليسوم والبيرلايت .

موادعازلة عضوية ليفية :مثل القطن وأصواف الحيوانات والقصب أو خلوية مثل الفلينوالمطاط الرغوي أو البولي ستايرين أو البولي يورثين.
مواد عازلة معدنية: كرقائق الألمنيوم والقصدير العاكسة.

أما الأشكال التيتوجد عليهاالموادالعازلةفهى كما يلى:

مواد عازلة سائبة :وتكون عادة في صورة حبيبات أو مسحوق تصبعادة بين الحوائط أو في أي فراغ مغلق كما يمكن أن تخلط مع بعضالموادالأخرى وهي تستخدم بصورةخاصة في ملء الفراغات غير المنتظمة.

مواد عازلة مرنة الشكل:وهيتختلف في درجة مرونتها وقابليتها للثني أو الضغط وتوجد عادة على شكل قطع أو لفاتوتثبت عادة بمسامير ونحوه كالصوف الزجاجي والصخري ورقائق الألمنيوم ونحوها.

مواد صلب: وتوجد على شكل ألواح بأبعاد وسماكات محدودة بالبولييورثين(فوم) والبولي ستايرين.
مواد عازلة سائلة:تصب أو ترش في أو علىالمكان المطلوب لتكوين طبقة عازلة وهذه مثل البولي يورثين الرغوي.

خصائص مواد العزل الحراري:

بالنظر الى متطلبات التصميم فإن اختيارمادة عازلة معينة يستلزم بالاضافة الى معرفة الخاصية الحرارية ، معرفة الخصائصالثانوية الأخرى للمادة كامتصاص الماء والاحتراق والصلابة ..الخ.

١- الخصائص الحرارية:

والمقصود منها قدرة المادة على العزلالحراري وعادة ما تقاس بمعامل التوصيل الحراري فكلما قل معامل التوصيل دل ذلك علىزيادة مقاومة المادة للانتقال الحراري . فالمقاومة الحرارية تتناسب تناسبا عكسيا معمعامل التوصيل الحراري خلال المادةالعازلةيتم عادة بواسطة جميعوسائل الانتقال المختلفة (التوصيل والحمل والاشعاع)
أماالموادالعاكسة فهي لقدرتهاالعالية على رد الاشعاعات والموجات الحرارية تعتبر مواد فعالة في العزل الحراريبشرط أن تقابل فراغا هوائيا وتزيد قدرة هذهالموادعلى العزل بزيادة لمعانهاوصقالتها .
وغالبا ما تكون المادةالعازلةمتكاملة مع الجدرانوالأسقف ولذا فلمعرفة المقاومة الكلية للانتقال الحراري لابد من جمع المقاوماتالمختلفة لطبقات الحائط أو السقف بما فيها مقاومة الطبقة الهوائية الملاصقة للأسطحالداخلية أو الخارجية.
وجمع هذه المقاومات يشابه تماما جمع المقاوماتالكهربائية ، فهي إما أن تكون على التوازي أو التسلسل ويعتمد هذا على تركيبةالموادفي الحائط أو في السقف .وإضافة الى ما ذكر من خصائص حرارية فإن هناك خصائص أخرى كالحرارة النوعية والسعةالحرارية ومعامل التمدد والانتشار والتي لابد من معرفتها لكل مادة عازلة.

٢-الخصائص الميكانيكية:

بعضالموادالعازلةتتميز بمتانة وقدرة علىالتحميل . ولهذا فيمكن أحيانااستخدامهاللمساهمة في دعموتحميل المبنى وذلك إضافة الى هدفها الأساسي وهو العزل الحراري . ولهذا ينظر الىقوة تحمل الضغط والشد والقص ..الخ.

٣- الامتصاص:

وجود الماء بصورة رطبة أو سائلة أو صلبة في المادةالعازلةيقلل من قيمة العزلالحراري للمادة أو يقلل المقاومة الحرارية ، كما أنه قد يساهم في إتلاف المادةبصورة سريعة ,وتأثير الرطوبة على المادة يعتمد على خصائص المادة من حيث قدرتها علىالامتصاص والنفاذ ، كما يعتمد على الأجواء المناخية المحيطة بها كدرجة الحرارةونسبة

انواع المواد العازله واستعمالاتها

الرطوبة ..الخ. اما الخصائص التي يقاس بها مدى تأثير المادة بالرطوبة فهيالامتصاص والنفاذية.

٤-الأمان والصحة: لبعضالموادالعازلةخصائص معينة منها ماقديعرض الإنسان للخطر سواء وقت التخزين أو أثناء النقل أو التركيب أو خلال فترةالاستعمال فقد تتسبب في إحداث عاهات في جسم الإنسان ، دائمة أو مؤقتة ، كالجروحوالبثور والتسمم والالتهابات الرئوية أو الحساسية في الجلد والعينين مما يستوجبأهمية معرفة التركيب الكيميائي للمادةالعازلة .كذلك صفاتهاالفيزيائية الأخرى من حيث قابليتها للاحتراق والتسامي .

٥-الصوت

:بعضالموادالعازلةللحرارة قد تستخدملتحقيق بعض المتطلبات الصوتية كامتصاص الصوت وتشتيته وامتصاص الاهتزازات لذا فإنمعرفة الخصائص المرتبطة بهذا الجانب قد يفي بتحقيق هدفين بوسيلة واحدة.
إضافةالى ما سبق من خصائص فإن هناك خصائص قد تكون ضرورية عند اختيار المادةالعازلةالمناسبة كمعرفة الكثافةوالقدرة على مقاومة الانكماش وامكانية الاستعمال وانتظام الأبعاد ومقاومة التفاعلاتالكيميائية والمقاسات والسماكات المتوفرة..الخ . إضافة لكل ما سبق يلعب العاملالاقتصادي أخيرا دورا هاما في اتخاذ القرار ، في سعر المادةالعازلةله اثر كبير عندالاختيار .

ما هو القدر المناسب من المادةالعازلة:

يتم عادة اختيارنوعية المادةالعازلةبالموازنة بين تكلفتها الاقتصادية ومدى تحقيقها للمتطلبات الرئيسية والثانويةولكن هذا الاختيار لا يغني عن السعي الى تحديد السماكة المناسبة من المادة المختارة . يمكن تقسيم المباني من حيث نوعية وطريقة الاكتساب الحراري الرئيسي الى نوعين :

اولا :مباني معظم اكتسابها للحرارة يأتي من خلال القشرة أو الغلاف الخارجي للمبنىبمعنى أن متطلبات التبريد والتدفئة تتناسب بصورة تقريبية مع الفرق بين درجة الحرارةالداخلية والخارجية . وتقع المساكن والمخازن عادة في هذا القسم نظرا لأن الحرارةالمكتسبة من الخارج تفوق بكثير الحرارة الناتجة عن النشاطات المختلفة داخلها .ففيهذه المباني فإن زيادة العزل الحراري في الغلاف الخارجي للمبنى سيؤدي بالضرورة الىتقليل مقدار الحرارة المكتسبة أو المفقودة وهذا بالتالي يؤدي الى تقليل الطاقةاللازمة لإزالة ما يكتسب أو تعويض ما يفقد . ولتحديد السمك الأمثل للمادةالعازلةفي المباني من هذا النوعفإن الضابط الأساسي لهذا التحديد هو مقدار التكلفة الكلية وهي تساوي مجموع تكلفةالمادةالعازلةوتكلفة الطاقةاللازمة لتكييف المبنى.

ثانيا :مباني اكتسابها الرئيسي للحرارة يأتي من داخلهاوهذه المباني يكون الاكتساب الرئيسي للحرارة فيها نتيجة للنشاطات المقامة داخلهاكالمصانع أو نتيجة لضخامة عدد المستخدمين أو للحرارة الناتجة عن الاضاءة الصناعيةكالمكاتب ونحوها . ففي مثل هذه المباني ولأن معظم الاكتساب لا يتأثر بشكل أساسيبالظروف الجوية الخارجية فإن زيادة سمك الطبقةالعازلةلا يؤدي بالضرورة إلىتقليل تكلفة الطاقة بل قد يؤدي إلى زيادتها فضلا عن زيادة التكلفة الكلية . فزيادةسمك الطبقةالعازلةيؤدي إلىاحتباس الحرارة المكتسبة في الداخل من تراكمها فتزيد أحمال التبريد بصورة واضحة . لذا فالمباني من هذا النوع تحتاج إلى دراسة مستفيضة بواسطة الحاسب الآلي لتحديدسلوك المبنى الحراري على مدار العام باستخدام سماكات مختلفة من المادةالعازلةومن ثم الوصول الى السمكالأمثل.

مواد العزل الحراري:

١.الأليافالنباتية :
تعمل من الخشب وتعالج لكي تكون مقاومة للحرائق وامتصاص الماء .
٢.الفلين :
ويعمل من لحاء الشجر ويستخدم على شكل ألواح في الحوائط التي تحتاج إلىعزل وقد تستخدم على شكل مسحوق .
٣.الفلين الصخري :
يتكون من صوف صخري ممزوجمع قطع صغيرة من الخشب مع مادة لاصقة إسفلتية غالبا، وتستخدم هذه المادة لعزل مخازنالتبريد والمنشآت والبيوت الرخيصة .

انواع المواد العازله واستعمالاتها

٤.المواد العاكسة العازلة :
حيثيتم فيها العزل عن طريق عكس الحرارة عن الوجه العاكس وليس بطريقة التوصيل الحراريالمعتادة، ومن هذه العواكس: الألمنيوم وصفائح الفولاذ والورق العاكس والدهانالعاكس. وتستخدم هذهالمواد على السقف والجدران الخارجية العمودية .
٥.ألواح البولي كاربونيت المموجة :(The poly carbonate sheets)
تصنع من مادة البولي كاربونيت الخفيفة الوزن،وتشكل على هيئة ألواح من طبقتين أو ثلاث طبقات حتى تصلح لأغراض العزل الحراري وتصبحقادرة على تحمل الصدمات، وتستخدم غالبا في الأسقف .
٦.إستروفويل" أغشية عازلةجديدة:(Reflective insulating material)
تتكون من طبقتين من رقائق الألمنيومالعاكسة بينها فقاعات هوائية مصنوعة من مادة البولي إيثيلين، وتقوم هذه المادة بعكسأشعة الشمس عن المبنى في الصيف وتحتفظ بالحرارة داخله في فصل الشتاء، وتساعدها فيذلك الفقاعات الهوائية التي تمنع انتقال الحرارة خلال الحوائط، ومن فوائدها أيضاأنها عازل جيد ضد تسرب الماء والهواء مما يؤدي إلى المحافظة على الطاقة داخلالمنزل .
٧.ألواح مؤخرة للحرائق :(Fire retardant sheets)
هي ألواح تتميزبإطالة زمن مقاومة الحريق للمنتج الذي يصنع منها، وهي متوفرة بجميع المقاسات التيتسمح بتشكيل قطع الأثاث الداخلي و القواطع الداخلية والحوائط .

ثانيا: العزل الصوتي: يتم عزل المباني لمنع إنتقال الصوت من مكانإلى آخر وذلك بسبب سهولة إنتقال الصوت عبر الأجزاء الخرسانيه.

الصوت :

هوأحد صور الطاقة وينتقل الصوت من مكان لآخر بواسطة أمواج ميكانيكية وأمواج تضاغطتحدث ذبذبات في الهواء أوالمواد البنائية وتقاس بالميكروبار ويمكن التمييز بين صوت حديث شخصين وصوت موسيقى مثلابواسطة الأذن الآدمية أو الأجهزة الصوتية وعلم الصوت Acoustics يصف مصدر الصوتوانتقاله والاحساس به ولكي ندرك مدى قدرة الانسان على الشعور بحاسة السمع في البيئةالمحيطة به يجب دراسة جهازه السمعي لتقدير ذلك , ونظرا لأن الأصوات المستمرةوالمتقطعة المحيطة بالانسان تمثل طاقة خاصة قد تؤدي إلى توتره العصبي وتؤثر علىطريقة سلوكياته وتصرفاته لذلك كان علينا دراسة البيئة المحيطة بالانسان سواء خارجالمبنى أو داخله دراسة معمارية وتنفيذية للتحكم في تهيئة مستوى الأصوات المناسبةلمعيشته وعمله وهذا لا يتم إلا بالتحكم في شكل الفراغ الداخلي للمبنى سواء فيالتصميم المعماري أو التنفيذي بجانب حسن اختيار أنسبالمواد العازلة للصوت ووضعها في مكانهاالصحيح مع ضبط تشطيبها . كل ذلك يساعد على الحد من الأصوات الخارجية الغير مرغوبوصولها للانسان بالاضافة الى التحكم في درجة مستوى الصوت الداخلي المناسب.

بعض مصطلحات الصوت:

سرعةالصوت:
ينتقل الصوت خلال الهواء العادي في درجة حرارة ٢٠ م بسرعة ٣٤٠مترا في الثانية على شكل موجات صوتية

تردد الصوت: Frequency :هو عدد الموجات الصوتية في الثانية الواحدة ويقاس بوحدة هيرتز

شدة الصوت: Intensity
هو مسار الطاقة الصوتيةفي وحدة زمنية خلال وحدة مساحية ويقاس بوحدة
وات / سم٢ فتردد الصوت يحدد نوعيةالصوت أما شدة الصوت فتحدد كمية الصوت وعموما فإن مدى السمع عند الانسان يتراوح بين ٢٠٠٠٠ – ٢٠ هيرتز.

امتصاص الصوت:
عندما تقعموجة الصوت على سطح ما فإن كل طاقة الصوت تتوزع إلى ثلاثة اتجاهات رئيسية . جزءمنها يدخل في السطح والجزء الثاني يمتص بالاحتكاك مع السطح والجزء الأخير ينعكس منالسطح ويعتمد وجود صدى صوت على كمية فقد موجة الطاقة الصوتية نتيجة احتكاك الصوتبالسطح وهذا يمثل أهمية كبرى للصوت .

انواع المواد العازله واستعمالاتها

معامل امتصاصالصوت:
هو النسبة بين الطاقة التي امتصت بواسطة السطح إلى الطاقة الكليةالواقعة على هذا السطح

إنتقال الصوت:
ينتقلالصوت على شكل موجات صوتيه خلال الأجسام الصلبة وكذلك ينتقل عبر الوسط الغازي حيثنستطيع تمييز اصوات النداء والضوضاء والموسيقى المنتقلة في الجوالمحيط

الجسر الصوتي (الوتر الصوتي: (
مصطلحيطلق على الاماكن التي تسمح بانتقال الصوت خلالها نتيجة تلف العازل اثناء التنفيذاو عدم تغطيتها اساسا وهو من عيوب تنفيذ اعمال العزل

الصوت الناتج عن وقع الأقدام:
يعتبر الصوت الناتج عن قرعالأقدام أكبر مثال على وجود هذه المشكله لذا وجب عزل المبنى ضد هذه الظاهر والتىتمثل انتقال صوت قرع الاقدام من الأدوار العليا إلى الأدوار السفلى في المبنى مسببةازعاج.

معامل الضوضاء :
وهي طريقة لتحديد مستوىشدة الصوت الذي لا يزيد عن البيئة الخاصة به . ودائما يحدد في عقود مواصفات المبانيللتعبير عن أعلى مستوى للصوت في الفراغ ومنحنى معامل الضوضاء مصمم لإعطاء مستوياتعالية للصوت على ترددات منخفضة آخذه في الاعتبار مميزات الأذن الآدمية لتخفيضالحساسية عند سماع الترددات المنخفضة لمستوى الضوضاء المسموحة بها للنغمات الصوتيةبين ١٢٠٠ هيرتز إلى ٢٤٠٠ هيرتز.

معامل تخفيض الضوضاء:

وهو المتوسط الحسابي لامتصاص الصوت في مادة المباني على أربعة نغماتمترددة تبدأ من ٢٥٠ إلى ٢٠٠٠ هيرتز ويحدد تخفيض الضوضاء بمجموع سمكالموادوطريقة تركيبها . كذلكيعتمد امتصاص الصوت على سمك المادة ونوع العازل الصوتي فنجد أن كبر المساحة المعرضةللصوت تؤدي إلى تصعيد الصوت في مسام المادة ويؤدي ذلك إلى زيادة معامل تخفيضالضوضاء أما اختيار مواد السقف العازل للصوت فيتحدد من عدة عوامل منها تخفيضالضوضاء لمادة السقف.

رتبة انتقال الصوت:
وهيمقياس لانتقال الصوت خلال حائط ويعبر عنه بقيمة واحدة محدودة لكل مادة بحيث يقيسالاستجابة في المدى من ١٠٠ إلى ٥٠٠٠ هيرتز وفي هذا المدى أيضا يقارن الفقد الحقيقيبالنسبة للفقد العياري حيث الفقد الحقيقي لا ينبغي أن يقل عن ٨ ديسيبل عن الفقدالمعياري عند بعض الترددات الصوتية وعلى ذلك فالمقياس يستعمل خاصة لقياس كفاءة عزلالمادة للصوت عند تردد صوتي مقداره ٥٠٠ هرتز في مجال فقد انتقال الصوت للحائط أوالأرضية المراد قياسهم والتي تقدر عادة في حدود مجال أصوات المناقشات بينالناس.

المواد المستخدمة في العزل الصوتي:

يستخدم في العزل الصوتيمواد انشائية خاصه مثل:
١.ألواح البوليسترين المنبثق
٢.ألواحالفلين
٣.ألواح من الجبس
٤.مونه رغويه خفيفه (الفوم)

طرق العزل الصحيح:

لضمان عدم انتقال الصوت ونفاذه خلالالموادالعازله يجب مراعاة عدةامور رئيسية خلال تنفيذ اعمال العازل خصوصا عند استخدام الواح البوليسترين المنبثقومن اهمها:
١.استخدام مواد عزل معتمدة ومضمونة.

انواع المواد العازله واستعمالاتها

٢.تغطية كافة السطح المرادعزله بالمادهالعازلة.
٣.عدم وجود فواصل كبيرة بين قطع المادةالعازلة.
٤.تسكير الفواصلبين القطع باستخدام شريط لاصق خاص.
٥.تغطية العازل باستخدام شرائح خاصة تعملعلى حمايته.

أشكال العزل الصوتي في المباني:

١.منع انتقال الصوت فيالقواطع والجدران والسقوف من الخارج .
٢.منع انتقال اهتزاز وأصوات المكائن.
٣.طرق امتصاص الصوت والضوضاء في الداخل.

موادالعزل الصوتي :

١.وحدات جدارية عازلة للصوت :(Acoustique tiles)
بلاطات ممتصة للصوت، تتكون من وجهين غالبا وتكون محببة من الكوارتز الملونوالملصق بالراتنج، وتتميز بقدرتها على التحمل وسهولة التنظيف ولا يمكن تشويههابالرسم عليها .
٢.ألواح الصوف الزجاجي :(Panels of glass wool)
يتكون اللوحمن وجه من الصوف الزجاجي والوجه الآخر من ورق الألمنيوم المثقب الذي يقوم بامتصاصالصوت، ويمكن تركيبها في الحوائط و الأرضيات والأسقف، وتستخدم في المباني التجاريةوالصناعية الجديدة أو التي تحتاج إلى تجديد .
٣.ألواح من رغوة البلاستيك مثقبةأو محببة الوجه.
٤.ألواح من مواد ورقية مضغوطة ومثقبة الوجه.
٥.ألواح مربعةأو مستطيلة من الجبس مع ألياف في الوجه والداخل.
٦.ألواح من ألياف المعادن معمادة الإسمنت البورتلندي الأسود.

ثالثا: العزل الصوتيوالحراري:

هناك بعضالموادالتي يمكناستخدامهاكعوازل للصوت والحرارةمعا، منها :

١.ألواح الصوف الزجاجي:
مصنوعة من الصوف الزجاجي المغطى بطبقةرفيعة من الزجاج تكسبها الصلابة، كما أن هذه الألواح لديها القدرة على مقاومةالرطوبة وسوء الاستخدام إذ أنها تخلو منالموادالقابلة للصدأ، ويمكناستخدامهافي مختلفأنواعالمباني لعزل الجدرانوالأسقف .

٢.ألواح العزل الحراري والصوتي: (Thermal and acoustic sheets)
تستخدم هذه الألواح دون الحاجة إلى تغطيتها من الداخل وتصلح خاصة لأسقف المصانعحيث تناسب جميع الأبعاد الكبيرة للإنشاء، وهذه الألواح تقاوم الغبار والرطوبةوالتآكل حيث تغلفها طبقة حماية بلاستيكية ذات عمر طويل، وهذه الألواح نقية منالموادالمشجعة على الصدأ .

٣.البيرلايت:
وهو عبارة عن صخور بركانية بيضاء اللون، ويعتبر البيرلايت منأفضل العوازل المستخدمة لصناعة وتخزين الغازات السائلة تحت درجات حرارة منخفضة جدا،كما أنه يعتبر عازل جيد للصوت ويعطي السطح مقاومة كبيرة للحرائق، ويستخدم البيرلايتلعزل الأسقف والجدران والأرضيات .

رابعا : العزل الرطوبي:

تحتاج جميع المنشآت إلى عزل مبانيها عزلا تاما من الرطوبة والمطروالمياه الجوفية والسطحية ورشحهما . فمن مساوئ تأثير الرطوبة ومياه الرشح علىالمباني أنها تساعد على تلف عناصر موادها الانشائية والبنائية مما يؤدي إلى قصر عمرالمبنى بخلاف تعفن هذهالموادوصدور روائح كريهة منها للمنتفع بالمبنى مع تكاثر الحشرات والفئران وجلبالأمراض له كذلك.

انواع المواد العازله واستعمالاتها

مسببات الرطوبة:Causes of Dampness

١.اتجاه المبني :
الحوائط التي يصلها غزارة المطر وقليل من أشعةالشمس تجعلها اكثر عرضة للرطوبة.
٢.مياه المطر:
وتختلف كمية سقوطها منمكان إلى آخر فعادة مياه المطر تمثل خطورة على المباني الغير مجهزة بموانع للرطوبةنظرا لقدرة المياه على الاختراق المباشر لسقف المبنى وعناصره المختلفة ولذلك يجبعزل السقف والدروة والطبانة من الرطوبة . كذلك يمكن أن تخترق الرطوبة الحوائطالخارجية المعرضة للمطر الشديد أن لم يعمل لها عازل مناسب .
٣.المياه السطحية:
وتتكون من الأنهار أو البحار أو البرك المتكونة نتيجة المطر أو السيول ففي بعضالأحيان تختلط هذه المياه بالتربة الأرضية وتكون مناطق من الطين المشبع بالمياه قربأساسات لمبنى وقد تتسرب بعض هذه المياه داخل التربة وتتجمع مع المياه الجوفية وبذلكيزيد منسوبها وقد تصل هذه المياه إلى أساسات المبنى القريبة منها عن طريق الخاصيةالشعرية الأفقية مما يهدد المبنى إن لم يعمل له عازل من تأثير هذهالمياه.
٤.المياه الجوفية:
وهي المياه المتكونة تحت سطح الأرض من خلال مسامتربتها إلى أن تستقر على منسوب يكاد يكون ثابت لكل منطقة وعلى ذلك فالتربة القريبةمن المياه الجوفية تكون عادة مشبعة بالمياه ولا يفضل أن تخترق بدرومات المباني هذهالمنطقة بدون عمل موانع للمياه فيها وإلا حدث البلل أو الفيضانات داخل هذهالبدرومات.

٥.صعود الرطوبة الأرضية:
تصعد الرطوبة من التربة الرطبة تحتالمنشأ إلى أرضية الدور الأرضي أو البدومات في المباني عن طريق الخاصية الشعريةخلال مسام التربة والمواد البنائية المستعملة في المبنى.
٦.التكثيف:
يحتويالهواء البارد على كمية بخار أقل من الهواء الساخن وعلى ذلك فالرطوبة تترسب فيالحوائط والأسقف والأرضيات عندما يبرد الهواء الساخن المحمل بالرطوبة وهذا ما يعرفبالتكثيف.
٧.سوء صرف المياه في الموقع:
يحدث تجميع لمياه الصرف تحتالمبنى إذا صعب صرفها من أراضي الموقع المنخفضة وخصوصا إذا كانت تربة الموقع غيرمنفذه للمياه وعلى ذلك يحدث رطوبة لهذه المباني المنشأة على تلك الأراضي.
٨.التشييد الحديث:
الحوائط المشيدة حديثا تبقى في حالة رطبة لفترةمعينة.
٩.العمالة السيئة:
عيوب تقفيلات وصلات السقف والطبانة وجلساتالشبابيك والأجهزة الصحية والتمديدات ....الخ حيث أن هذا يؤدي إلي السماح بنفاذالمياه داخل المبني وإحداث رطوبة , ومثال علي ذلك إهمال عمل ميول الأسطح وتصريفالأمطار أو عملها بطريقة سيئة.

تأثير الرطوبة: Dampness Effect of

- •تمليح Efflorescence للحوائط والأرضيات والأسقف.
- •فسادالأخشاب المستخدمة وانحناءها.
- •تعرض الحديد المستخدم للصداء.
- •أتلافالدهان.
- •تلف للتمديدات الكهربائية.
- •تلف التكسيات للأرضيات والحوائطوالأسقف.
- •تكاثر الفطريات والبكتيريا في المبني.

مصطلحات العزل الرطوبي:نفاذية المياه:

وهو مصطلح يعبر عن مادةلها سماحية مرور المياه وبخارها من خلال مسامها بدون انقطاع.

انواع المواد العازله واستعمالاتها

منفذ المياه: وهو مصطلح يعبر عن مادة بها شقوق أو ثقوب أكبرقليلا من مسام الخاصية الشعرية والتي تسمح بمرور المياه من خلال مسامها وعكسها هيالمادة الغير منفذه للمياه.

مقاوم للمياه :
وهو مصطلح يعبر عن مادة بعض أو عدم وجود ثقوب أكبر من مسام الخاصيةالشعرية وهذه المادة لا تسمح بنفاذ الرطوبة أو مرور المياه أو بخارها كما تعتبرالمادة التي بها هذه الصفة عازلة للرطوبة.

مقاومللبلل:
وهو مصطلح يعبر عن مادة لا تبل ولكنها لا تنقل المياه خلالهابواسطة الخاصية الشعرية وحدها . والمياه يمكن أن تمر خلالها تحت ضغط هيدروليكي عاليوتعتبر المادة التي بها هذه الصفة عازلة للرطوبة أيضا.

عازل المياه:
وهو مصطلح يعبر عن مادة غير مسامية للمياهأو بخارها فهي تمنع مرور المياه أو بخارها خلالها سواء كانت بضغط هيدروليكي أوبدونه وتعتبر المادة التي لها هذه الصفة شديدة العزل للرطوبة والمياه.

اختيار العزل المناسب :
لاختيار العزل المناسب يجبمراعاة الآتي:
- **ما هو الغرض من العزل؟؟**

عزل الرطوبة الأرضية وما تحته أم عزل الحمامات أم عزل الأسطح والأسقف ؟؟!!

- **ما هيطبيعة الأرض المقام عليها المبني؟؟**

رملية , صخرية , طينية جافة , طينية مشبعةبالمياه .

- **ما هو نوع المناخ ؟؟**

جو معتدل الرطوبة خفيف المطر أو معتدل المطرأو كثير الأمطار وعالي الرطوبة , تساقط الثلوج ؟؟!!
الطبقاتالعازلةللرطوبةDamp Proof Course الغرض من الطبقاتالعازلةللرطوبة هو منع انتقالمسارات الرطوبة أو المياه من منطقة إلى أخرى . ويعتبر عزل الرطوبة هو الطريقة التيتمنع مرور الرطوبة أو المياه بين مواد البناء من انتشارها داخل المباني سواء كانمصدرها المباشر من المياه الجوفية أو مياه الرشح أو المطر أو كان مصدرها غير مباشروذلك بانتقالها عن طريق الخاصية الشعرية المندفعة بالضغط الأسموزي من المصادرالرئيسية لها وتتجه حركة مسارات الرطوبة والمياه بين مواد البناء إلى أعلى في حوائطالأساسات والدور الأرضي وتتميز طريقة عزل الرطوبة Damp Proofing عن طريقة عزلالمياه Water Proofing بوضع مادة عازلة للأخيرة تقاوم الضغط الهيدروستاتيكي المستمرConstant Hydrostatic Pressures
ويجب وضع طبقة أفقية عازلة فوق الأرض في الحوائطالتي لها أساسات تحت منسوب الأرض الطبيعية لمنع مسارات الرطوبة الأرضية المتجهة إلىأعلى من خلال أساساتها لأن عدم منع هذه الرطوبة سوف تعرض الحوائط التي فوق الأرضالطبيعية للترطيب والعفن واتلاف تشطيبات الحوائط الداخلية والخارجية لذلك يجب أنتوضع الطبقةالعازلةللرطوبةفوق سطح الأرض مستمرة على كل الحوائط وتكون على ارتفاع حوالي ١٥ سم فوق الرصيف وقدجرى العرف عند تشييد أعمال هذه المباني أن تقف عند هذا الارتفاع مؤقتا حتى يضع علىجدران المباني الطبقةالعازلةلها بجانب مطابقة وضع المبنى بقوانين التخطيط والتنظيم التابعة للمنطقة المنشأعليها.

بعض التطبيقات العملية وتوضيح الخطوات العملها فى المستشفي ٤٠٠ سرير في السليمانية لعملية العزل المبنى من الحرارة والرطوبة.

١- تطبيق عملي لعزل الرطوبة والحرارة بالأسطح الأفقية في المشروع مستشفى ٤٠٠ سرير في السليمانية:
وطريقة عملطبقات الأسطح الأفقية تتوقف على طبيعة الجو الذي سينشأ فيه المبنى وعموما فالطريقةالمتبعة فى هذا المشروع كالاتى:

١- تنظيف السطح ومعالجة الشقوق (ان كان موجودا).

انواع المواد العازله واستعمالاتها

٢- وضع او فرش طبقة من كونكريت خفيف الوزنLightweight Insulating Concretحسب المواصفات المحددة من قبل المصمم(راجع تفصيل رقم ١ للمواصفات كونكريت خفيف الوزن) لتوفير الميل المناسب باتجاه المرازيب حيث اقل سمك ٧ سم.

٣- بعد تصلب كونكريت واخذ الموافقة من مهندس المشرف تم صبغ سطح كونكريت (Bitumen Paint) لتوفير التلاصق بين الكونكريت والمواد العازلة .

٤- فرش طبقة من المواد العازلة(Torch Applied Waterproofing Membrane) ايزوكام وتم تلحيم الفواصل .(قد تكون في بعض المشاريع طبقتين بالعكس الاتجاه حسب التصميم).

٥- وضع فوق الطبقة الازوكام طبقة (polystyrene rigid board insulation) من الستايروفور بمواصفات الخاصة لعمل العزل الحراري من جهة وحماية ايزوكام من الجهة.

٦- يليها طبقة من الجنفاص Synthetic Sheet (Geotextile Filter Membrane) يعمل كالفلتر لمنع النزوح الشوائب الى الاسفل باتجاه المرازيب.

٧- بعد كل هذه الطبقات قمنا بوضع شتايك ٤٠*٤٠ سم بسمك ٤ سم لحماية الطبقات واستعمالها كممشى اثناء صيانة الاجهزة والمواد الخدمية الاخرى و يوضع بدون المواد الرابطة اومونة السمنت Precast concrete roof tiles supplied and laid loose,

راجع شكل رقم ١ لتوضيح هذه العملية

٢- منع التسرب المياه من الخارج الى الداخل البنايية من خلال الجدران الطابق الارضيBasement

هناك ايضا طريقة لابتعاد المياه من البنايات لكى لا تتسرب الى الداخل من خلال الجدران السراديب الموجودة بوضع وتثبيت مانع الرطوبة Waterproofing Membrane على السطح العمودى للجدران بعد سد وملء كل الفتحات الموجودة في الجدار وحمايتها بتثبيت Protection Board وعمل الجدران بالبلوكات الكونكريتية بجانبها ,واجبها منع حدوث الخدش او الثقب في المواد العاذلة. في المشروعنا المصمم ايضا عالج المياه الداخلة الى الاسفل بوضع انبوب البلاستيكى٦ انج المثقب في النصف المحيطها perforated drain pipeوتغليفها بالحصو كالفلتر و تم تمديد هذا الانبوب الى خارج البناية وفى النهايتها تم حفرالبئر بقطر ١م وعمق ٣م وملءها بالحصو لتصريف المياه الى الباطن الارض من خلالها .

كما موضح فى الشكل رقم ٢

٣- حماية البناية من الحرارة:

آ- تم شرح هذه العملية فى الاسطح الافقية في بند الاول.

ب- تكون هذه العملية فى الاسطح العمودية او الواجهة البناية باحدى من الطريقتين او كلتاهما.كالاتى:

١- تغليف الجدران من الداخل او الخارج بمادة العازلة: تثبيت المادة العازلة المختارة بواسطة المواد الرابطة او البرغي(طريقة الميكانيكية) ثم اكمال الطبقات التى يليها(عملية اللبغ ,بياض او الكاشي).

٢- عمل الجدران على شكل مجوف او الجدارين (Cavity Wall):حيث يترك المسافة بينهما بقدر ٥سم على الاقل ويثبت فيها المواد العازلة وهذا يؤدى على تقليل نقل الحرارة من الخارج الى الداخل وبالعكس.

كما في الشكل رقم ٣

في المشروع ٤٠٠ سريري فى السليمانية تم بناء الجدران الخارجية (جدران بالبلوكات الكونكريتية)على شكل جدران المجوف(Cavity walls) مكونة من الجدارين وبينهما فراغات المختلفة من ٥سم الى ٣٠سم وتم

انواع المواد العازله واستعمالاتها

تثبيت الفلين خاصة ٥سم سمك وبالكثافة العالية (٢٦كغم\١م٣) بواسطة الوايرات الكلفنايز ٤ ملم سمك فى هذا الفراغات لتكون عازلا جيدا للبناية حيث يعرقل تنقلات الدرجات الحرارة من الداخل الى الخارج وبالعكس للاحتفاظ بالدرجة الحرارة الداخلية المقررة لأن مستشفى مختلفة تماما من جميع البنايات الاخرى من الناحية التدفئة والتكيف نظرا للمريض والادوية والمختبرات والاشعة بكل انواعها والصالات العمليات الجراحية .

فاما هنالك بعض الاجزاء البناية مكونة من الجدران الكونكريتية بطبقة الواحدة بالسمك المختلفة خاصة فى الاماكن الدرج (Stair Cases() والفتحات الداخلية (Courtyard) لعملية العزل الحرارى تم تثبيت الفلينة بسمك ٣سم وبنفس المواصفات المواد السابقة وتثبيتها بواسطة البرغى واستعمال المواد الرابطة وتم عملية اللبغ عليها وهذه العملية ايضا للعزل ومنع تنقل درجة الحرارة من الداخل الى الخارج البناية و بالعكس .

اود ان اذكر هناك طرق عديدة وطرق جديدة في حماية البنايات واستعمال المواد العازلة باحدث طرق واحدث المواد ذوالكفاءة والجودة العالية وبانواعها المختلفة المتطورة.

مواصفات كونكريت خفيفة الوزن كمادة العازلة في الطبقات العزل للاسطح الافقية :

أود شرح المواد المستعملة للكونكريت خفيف الوزن المستعملة فيهذا التقرير ومواصفاتها الذى استعملت على السطوح في المشروع المستشفي ٤٠٠ سريرالمذكورفي السليمانية.

١- المواد:

ا- السمنت البورتلند الاعتيادي.

ب- ألرمل.

ج- ألماء ألنظيف.

د- المواد المضاف لتكوين الفقاعات الهوائية وتخفيف الوزن Cemairin ٢٦٠&Perlite.

هـ- المواد الخاصة لاملاء الفواصل.

ويجب تصميم الخلطة الخرسانية للكونكريت خفيف الوزن كعازل لتوفير المواصفات التالية:

١- الكثافة الرطبة للكونكريت اثناء الصب ٧٢٠كغم\متر مكعب.

٢- الكثافة الجافة ٤٢٠±٣٢ كغم\مترمكعب.

٣- مقاومة الانضغاط ٠.٩٧N/sq.mm

مع الجزيل الشكري لكم .