

الخرسانة الاسمنتية:

تُعرّف الخرسانة الاسمنتية بشكل عام بأنها: خليط بنسب محددة ومدروسة من مواد حصىوية (بحص + رمل) وماء واسمنت وبعض الإضافات المحسنة، حيث يشكل الماء والاسمنت ما يعرف بالعجينة الاسمنتية التي تعمل على ربط المكونات الحصىوية ببعضها بعضاً، فضلاً عن ملء الفراغات المتبقية بين حباتها وهذا ما يؤثر بشكل كبير على خواص المقاومة الميكانيكية، التقلص والتشقق.

أما بالنسبة للمواد الحصىوية فإن استعمالها يعتبر هاماً وضرورياً لأنه يؤدي إلى اقتصاد كبير في كميات الاسمنت الغالي الثمن من جهة، بالإضافة إلى أنه يؤمن تدرجاً حبيباً يؤثر إيجاباً على جودة الخرسانة من جهة أخرى.

مواد البناء الأساسية:

1. بحص السيليكات:

وهو يتركب من أوكسيد السيليسيوم بشكل أساسي ويكون أرخص سعراً، وأكثر وفرةً من بحص الرخام.



الشكل (1) بحص السيليكات

2. بحص الرخام (نواتج تكسير الرخام):

يتميز الرخام بأنه صخر كربوناتي متبلور يشمل الرخام الطبيعي والحجر الجيري الصلب والترافرتين، ويتكون الرخام الطبيعي من كربونات الكالسيوم التي تعتبر المادة الأساسية الداخلة في تركيبه، بالإضافة إلى بعض أكاسيد السيليكات والحديد، حيث يدل لون الرخام على درجة نقاوة الحجر الأصلي، فاللون الأبيض يشير إلى نقاوة الحجر الجيري، في حين أن اللون الرمادي أو البني المصفر أو الأسود يدل على احتواء الصخر الأصلي على شوائب متعددة.

تستخدم قطع الرخام بالإضافة إلى بودرة الرخام في الوجه العلوي من بلاط أرضيات المنازل لتزيينه من جهة، ولتقليل كمية الاسمنت الغالي الثمن من جهة أخرى، حيث يُستخدم هذا البحص بقياس (2-5mm)، مما يؤمن تدرجاً حبيباً جيداً يساهم في تحسين الخواص وتجانس البنية الداخلية للبلاطة.



الشكل (2) بحص الرخام

3. الاسمنت البورتلاندي الأبيض والأسود:

يتألف الاسمنت البورتلاندي بشكل عام من خليط من الأكاسيد الكيميائية التي تختلف بنسبها حسب نوع الاسمنت، فالاسمنت الرمادي مثلاً يتميز بوجود أكسيد الحديد بنسبة أعلى من الاسمنت الأبيض وهو يستخدم في الأساسات، بينما يستخدم الأبيض في صناعة الوجه العلوي للبلات، ويعد وجود هذا الأوكسيد السبب الأساسي في اختلاف لوني النوعين، حيث يوضح الجدول (1) التركيب الكيميائي للاسمنت البورتلاندي ومجموعة الأكاسيد الأساسية والثانوية المكوّنة له:

الجدول (1) التركيب الكيميائي للاسمنت البورتلاندي

اسم المكوّن	النسبة الصغرى %	النسبة المتوسطة %	النسبة العظمى %
SiO ₂	18.40	21.02	24.50
Fe ₂ O ₃	0.16	2.85	5.78
Al ₂ O ₃	3.10	5.04	7.56
CaO	58.10	64.18	68.00
MgO	0.02	1.67	7.10
SO ₃ غاز ينطلق أثناء التصنيع	0.00	2.58	5.35
Na ₂ O	0.00	0.24	0.78
K ₂ O	0.04	0.70	1.66
كلس حر	0.03	1.24	3.68
مكونات قلوية أخرى	0.03	0.68	1.24

أهم العوامل المؤثرة في جودة الخرسانة:

بناءً على ما سبق يمكن تلخيص أهم العوامل المؤثرة في جودة الخرسانة ونوعيتها بالنقاط التالية:

- * طبيعة ونوع الإسمنت المستعمل وعايره (ويقصد بالعيار: وزن الإسمنت في المتر المكعب الواحد من الخلطة البيتونية).
- * كمية ماء الجبل.
- * خواص المواد الحصوية المستعملة وتركيبها الحبي (رمل ناعم، رمل عدسي، بحص).

مواد العزل

تعريف المواد العازلة:

تُعرّف بأنها مادة أو مزيج من المواد التي يفيد تطبيقها في منع تسرب الماء، وإعاقة تدفق الحرارة والحد من انتقالها بين النظام المعزول والبيئة الخارجية.

تصنيف مواد العزل:

استُخدمت طريقة العزل لأول مرة بمادة السيلولوز في انكلترا عام 1893، ومن ثم تطوّرت مواد وطرق العزل وصنفت إلى:

1. العزل بالألياف (الصوف المعدني والزجاجي)
2. العزل بإضافة ألياف بلاستيكية أو قطع صغيرة من البلاستيك (بولي بروبيلين، بولي ستيرين)
3. العزل بالحببيات العازلة (سيليكات الكالسيوم).

أهمية عملية العزل:

تعدّ المواد العازلة متطلبات هامة وأساسية في كل الصناعات التي يتم فيها التعامل مع وحدات نقل الحرارة، وخاصة الصناعات الغذائية، حيث يجب تخزين الأغذية بدرجات حرارة منخفضة، لذلك لا بدّ هنا من استعمال عوازل حرارية هدفها تخفيض أو تأخير معدل انتقال الحرارة، من أجل منع أو تقليل التغيرات الحرارية للمنظومة (معمل، مسكن،.. إلخ)، حيث يمكن تقسيم أنواع التبادل الحراري بين المبنى والوسط الخارجي إلى ثلاثة أنواع هي :

1. الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف.
2. الحرارة التي تخترق النوافذ.
3. الحرارة التي تنتقل عبر فتحات التهوية الطبيعية.

تقدر كمية الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف في أيام الصيف بنسبة 60-70%، أما النسبة المتبقية فتأتي من النوافذ وفتحات التهوية، وكذلك تقدر نسبة الطاقة الكهربائية المستهلكة لتبريد المباني باستخدام مكيفات الهواء في أيام الصيف عالمياً بنسبة حوالي 66% من كامل الطاقة الكهربائية المستهلكة لكافة الاستعمالات الأخرى، ومن هنا تنبع أهمية العزل الحراري لتخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في أغراض التكييف، وذلك من خلال الحد من تسرب الحرارة عن طريق الجدران والأسقف إلى الداخل وتحقيق المسكن الصحي الملائم وتقليل التكلفة.

بالإضافة إلى ما سبق، فإنّ الخسائر الاقتصادية الكبيرة التي يسببها تآكل الخرسانة الاسمنتية قد جعلت منها المشكلة الكبرى للبنية التحتية في الدول الصناعية، فخلال العقود الثلاثة الماضية بلغت هذه المشكلة نسباً مقلقة أدت إلى تكاليف إصلاح عالية سواء كان في الخرسانة، أو في حديد التسليح الذي يتآكل في الأوساط الحامضية بشكل خاص نتيجة نفوذية الخرسانة لمياه الأمطار الحامضية، حيث تجاوزت هذه التكاليف مبالغ الإنشاء الأولية في بعض الحالات، لذلك أصبح العزل المائي ضرورة ملحة للمباني وخاصة في المدن الصناعية.

الصفات الأساسية لمواد العزل:

يجب أن تتمتع المواد العازلة للحرارة بصفات أساسية أهمها:

1. أن تكون المادة ذات معامل توصيل حراري منخفض.
2. أن تكون على درجة عالية من مقاومة النفاذ الإشعاعي الحراري، والإجهادات الناتجة عن الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة.
3. يجب تمتعها بمقاومة ضغط عالية نسبياً.
4. يجب أن تكون مقاومة للبكتيريا والعفن والتفاعلات الكيميائية والتحلل.
5. يجب أن تكون غير مسببة لأي أضرار صحية داخل المبنى، وكذلك هو الحال بالنسبة للمواد العازلة للماء والرطوبة حيث يجب أن تتمتع بنفس الصفات تقريباً من حيث ممانعتها للعوامل الجوية والممرضة، بالإضافة إلى مقاومتها لامتصاص بخار الماء والرطوبة والتسرب المائي إلى داخل البناء.

مزايا استخدام مواد العزل:

يمكن تلخيص مزايا استخدام مواد العزل بالنقاط الأساسية التالية:

1. الترشيد في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث أثبتت التجارب العلمية أن تطبيق العزل الحراري في المباني السكنية، والمنشآت الحكومية، والتجارية والصناعية يقلل من استخدام الكهرباء بمعدلات كبيرة.
2. احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة، دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية مديدة.
3. تسمح بتوفير الوقود واستخدام أجهزة تكييف أو تدفئة ذات استطاعات صغيرة في حالات الضرورة، مما يقلل من تكاليف استهلاك الطاقة والأجهزة المستخدمة، وهذا ما يقلل بدوره من التأثير الصحي الضار لهذه الأجهزة على قاطني المبنى.
4. يعمل العزل الحراري على حماية المبنى من تغيرات الطقس والتقلبات الجوية، حيث أن الفروق المرتفعة في درجة الحرارة بين الليل والنهار تتسبب في إحداث إجهاد لجدران المبنى وأجزائه الأخرى كالنوافذ، فتفقد خواصها الطبيعية والميكانيكية وهذا ما يمكن أن يؤدي إلى تشققات وتصدعات وشروخ في الهيكل الخارجي للمبنى.
5. تؤدي إلى تقليل سماكة الجدران والأسقف الخرسانية اللازمة لتخفيض انتقال الحرارة من وإلى داخل المبنى، وبالتالي تخفض من استهلاك مواد البناء المكلفة.
6. توفير العباء على محطات توليد الكهرباء وإنتاج الطاقة وشبكات التوزيع.