

المواد الانشائية والمسح الكمي

المحاضرة الثانية

المواصفات القياسية لمواد البناء

وهي المحاضرة نتيجة لاتفاق بين المختصين الذين يهتمهم امر هذه المواصفات تستخدم المواصفات القياسية كأشتراطات لقبول ورفض المواد وتتضمن الطرق القياسية للاختبار واحيانا تعمل مواصفات قياسية مستقلة فقط تختص فقط بطرق الاختبار القياسية لمادة بدلا ان تكون جزءا من مواصفات تلك المادة وهناك جهات عديدة في العالم تصدر مواصفات مثل بعض الشركات والهيئات المستقلة او الجمعيات التجارية او الصناعية او الهيئات الوطنية وتعتمد قوة المواصفات القياسية على مدى نفوذ الهيئة التي تصدرها ومدى الثقة التي تتمتع بها

وتشتمل المواصفات القياسية على

١. الشروط القياسية الواجب توفرها في كل مادة
٢. طرق اخذ العينات
٣. طرق الفحص
٤. الاختبار القياسي

مواصفات المواد

هي الاشتراطات التي يضعها المستهلك للمنتج او صاحب العملية الهندسية لمن يقوم بها وذلك لبيان الرغبات المطلوبة في العملية الهندسية وتحتوي على الاشتراطات التالية :

١. اشتراطات تتعلق بطرق الصناعة
٢. اشتراطات تتعلق بالشكل والابعاد والانهاء
٣. اشتراطات تتعلق بالخواص الطبيعية والكيميائية والميكانيكية المطلوبة
٤. اشتراطات تتعلق بحدود العيوب الغير المرغوبة
٥. اشتراطات تتعلق بكيفية تحضير عينات الاختبار او بطرق الاختبار
٦. اشتراطات تتعلق بالقبول والرفض والتحكيم والشهادات

وقد قام العراق بانشاء هيئة المواصفات القياسية العراقية كهيئة مستقلة تابعة لوزارة التخطيط لغرض وضع المواصفات واختبارات قياسية تضمن رفع مستوى الانتاج المحلي

وتحديد ابعاد قياسية للمنتجات على المستوى المحلي مع تنميتها لتتقف مع نظائرها على المستوى الدولي .

العوامل الأساسية في البناء

١ . التصميم : وهو القواعد والاسس الهندسية والفنية التي يوضع بموجبها المبنى بحيث يكون مرتبطاً مع بعضه فنياً وانشائياً

أ: التصميم المعماري : وهو الذي يعالج الناحية الفنية مع الفكر في المبنى والغاية التي ينشأ من اجلها .

ب: التصميم الانشائي : وهو الذي يعالج الناحية الانشائية في اجزاء البناء وارتباطها مع بعضها من الناحية الانشائية والبنائية

ج: التصميم الاخرى : وتشمل تصاميم التبريد والتدفئة والمجاري والادوات الصحية والاضاءة

٢ . المواد البنائية : ويشمل انتخاب افضل المواد الملائمة نوعاً وشكلاً وقوة وقيمة ومقاومة بحيث ينطبق عليها المتطلبات التصميمية بنوعيتها المعماري والانشائي

٣ . العمل البنائي : وهي الطريقة التي تعالج فيها المادة البنائية عند وضعها في البناء بحيث تعطي تماسك وربط بالنسبة الي عوامل التصميم ككتلة كاملة متجانسة وطريقة انائها لتظهر بالشكل المحدد لها فنياً .

المحاضرة الرابعة

اعمال الحجارة

الحجر : يقصد باعمال الحجارة استعمال الحجارة في البناء كوحدات بنائية وما يتبع ذلك من قواعد واساليب هندسية لتنفيذ العمل بصورة جيدة ووفق التصاميم المرغوبة

ان الاهمية من انتخاب الحجارة البنائية في اي نشأ يمكن حصرها في

١. القوة ٢. المقاومة ٣. المظهر ٤. الكلفة

استخدام الحجارة لاغراض البناء بالحالات التالية

١. كوحدات بنائية اساسية عوضا عن البدائل الاخرى في انشاء الجدران والجدران الساندة

٢. في اعمال التغليف والاكساء للجدران من الخارج ومن الداخل وكذلك للارضيات ويشمل استعمال الحجارة المعدة بسمك قليل وباشكال منتظمة كما في الاكساء بالحجارة الكلية المعدة للواجهات او التغليف بالمرمر او الرخام

٣. في تشييد بعض الابنية التي تستوجب ان تكون مشيدة لاسباب معمارية او تراثية

٤. في اعمال تكسية ضفاف الانهار والجداول وذلك لحماية المقطع وتقليل الرشح

بالرغم من استعمال الحجارة كوحدات بنائية الا ان للحجارة اهمية خاصة في الصناعة الانشائية

١. في صناعة المواد الانشائية فالصخور الكلسية تستعمل في صناعة الاسمنت والنورة والصخور الجبسية في صناعة الجص بأنواعه

٢. في الخرسانة كركام

٣. في صناعة الكاشي الموزائيك كركام ملون في طبقة الوجه

٤ . في اعمال تبليط الطرق كطبقة اساس او تحت الاساس

٥ . في اعمال تعليية السكك الحديدية

تصنيف الحجارة

تقسم الحجارة البنائية جيولوجيا الى ثلاث مجموعات

١ . الصخور النارية : وهي الصخور التي اندفعت على شكل مواد منصهرة من اعماق كبيرة من داخل الارض ثم بردت وتصلبت وتقسم الى قسمين النوع الاول تصلب فوق القشرة الارضية ويسمى الصخور البركانية والنوع الثاني الذي تصلب وبرد تحت القشرة الارضية ويسمى الصخور الحرارية .

٢ . الصخور الرسوبية : وهي الصخور المتكونة من الترسبات المائية بشكل طبقات تصلبت على بعضها بالضغط المستمر ومنها الحجارة الجيرية والرملية

٣ . الصخور المتغيرة : وهي الصخور المتكونة من اصل صخور نارية او رسوبية تعرضت لحرارة عالية او ضغط عالي او كليهما معا .

تصنف الصخور بالنسبة الى الخواص الفيزيائية والكيميائية الى ما يلي : -

١ . الصخور السيليكونية المتبلورة : ومنها الكرانيت وانواعه مختلفة وهي صخور متبلورة ذات اصل ناري تستخرج من المقالع على شكل قطع منتظمة وهو صلب جدا وذو كلفة عالية

٢ . الصخور الكلسية : وتشمل الحجارة الجيرية والرخام والمرمر وهي صخور رسوبية تحتوي غالبا على كاربونات الكالسيوم ومواد رملية او طينية واكسيد الحديد ان هذه الحجارة تختلف من حيث الصلابة فهناك حجارة رخوة سهلة العمل ومنها من تكون صلبة جدا كما انها تختلف في التركيب ومنها ما هو ناعم الحبيبات ومنها ما هو خشن كما ان ألوانها متباينة من باهتة الى غامقة .

٣ . الصخور الرملية : وهي الصخور التي تشمل الحجارة الرملية والاردوز

الخواص الهندسية للحجارة

١ . التركيب العام

٢. الجدولة
٣. نعومة الحبيبات
٤. المسامية والامتصاص
٥. التحمل
٦. الصلادة
٧. الكثافة
٨. المظهر

في الجدول التالي يبين المعلومات عن الحجارة البنائية الجيدة

ت	نوع الحجارة	الكثافة باون / قدم مكعب	التحمل في حالة الضغط باون / الانج المربع	التحمل في حالة القص باون / الانج المربع	معايير الكسر باون الانج / المربع	معايير المرونة باون / الانج المربع	معامل التمدد لكل درجة وزنها فرنهايت	نسبة الامتصاص في الماء لوزن الحجر
١	الكرانيت	١٦٥	٢٠٢٠٠	٢٣٠٠	١٦٠٠	٧٥٠٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠٠٠٤	٠.٥
٢	حجر رمل	١٤٠	١٢٥٠٠	١٧٠٠	١٥٠٠	٣٣٠٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠٠٠٥	٥.٠
٣	حجر جيري	١٦٠	٩٠٠٠	١٤٠٠	١٢٠٠	٨٤٠٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠٠٠٤	٧.٧
٤	ركام	١٧٠	١٢٦٠٠	١٣٠٠	١٥٠٠	١٢٠٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠٠٠٤	٠.٤
٥	اردواز	١٧٥	١٥٠٠٠	٠٠٠٠٠	٨٥٠٠	١٤٠٠٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠٠٠٥	٠.٥

هناك خواص ومواصفات رئيسية يمكن أن تميز أنواع الأحجار عن بعضها ومنها الآتي:

١. دقة الحبيبات: أي درجة صغر أو كبر ذراتها (الحجر الجيري دقيق الذرات عن الحجر الرملي، ولكن الرخام أدق).

٢. التجانس: جميع أجزائها تكون من نوع واحد

٣. التشكيل والتشغيل: الأحجار منها الصلب ومنها المتين أو الجيد ومنها الرخو أو اللين، وتتوقف درجة التشكيل والتشغيل على درجة صلابة الأحجار فالصلب منها صعب تشكيله وتشغيله ولذا فتكاليفه عالية ولكن درجة تحمله أكبر ويظهر ذلك في

الأحجار التي ذراتها دقيقة مثل الرخام والأحجار اللينة يكون تشكيلها أسهل من السابقة وأرخص في التكاليف ولكن درجة تحملها أقل أيضاً.

٤. مقاومتها للكسر والتفتت: وهو كلما كان الحجر صلباً متماسكاً للذرات كلما كان استعماله آمناً لتحمل مقدار كبير من الضغط

٥. عدم التأثر بالمؤثرات الجوية: تقاوم بعض الأحجار التأثيرات الجوية بشدة ولذا تعيش طويلاً، ويتأثر بعضها نتيجة الأحماض والغازات أو الرطوبة الموجودة بالجو (في الأماكن التي بها مدن صناعية) فتتفكك أجزاؤها وتتحلل.

٦. عدم التأثر بتغيير درجات الحرارة والبرودة: لا يحدث فوق التغيير العادي تمرداً أو انكماشاً - محسوساً في الأحجار إلا أن الأحجار المعرضة للشمس تعيش طويلاً عن المعرضة للرطوبة.

٧. قابلية التماسك بالمونة: يجب أن تكون المونة مناسبة من ناحية القوة لدرجة صلابة الحجر - وخشونة أسطح الأحجار تقبل الالتصاق بطبقات المونة المستعملة بخلاف ما إذا كانت ملساء

ملاحظة

في الوقت الحالي، ليس للأحجار المستخدمة في البناء أية وظيفة إنشائية وإنما تستخدم لإضافة صبغة جمالية على المبنى، ولحمايته من الظروف الجوية) بديلاً عن القصارة (مما يجعل الأحجار المستخدمة في البناء في هذه الأيام أقل سمكاً من أحجار المباني القديمة، التي كانت ذات وظيفة إنشائية فيما يعرف بالجدران الحاملة

الطابوق Brick

الطابوق الطيني

هي وحدة بنائية ذات شكل منتظم تستخدم في البناء ولا تزيد ابعادها عن حد معين وتصنع من الطين او اي مادة انشائية اخرى .

استعمال الطابوق

- ١ . في بناء الجدران المحملة بالاثقال الطابوق الاصفر
- ٢ . في بناء الاسس (الطابوق المصخرج)
- ٣ . في بناء الافران والمداخن مثل الطابوق الناري
- ٤ . لاغراض الزغرفة المعمارية مثل الطابوق المزجج
- ٥ . في السقوف (العكادة)

خواص الطابوق الجيد

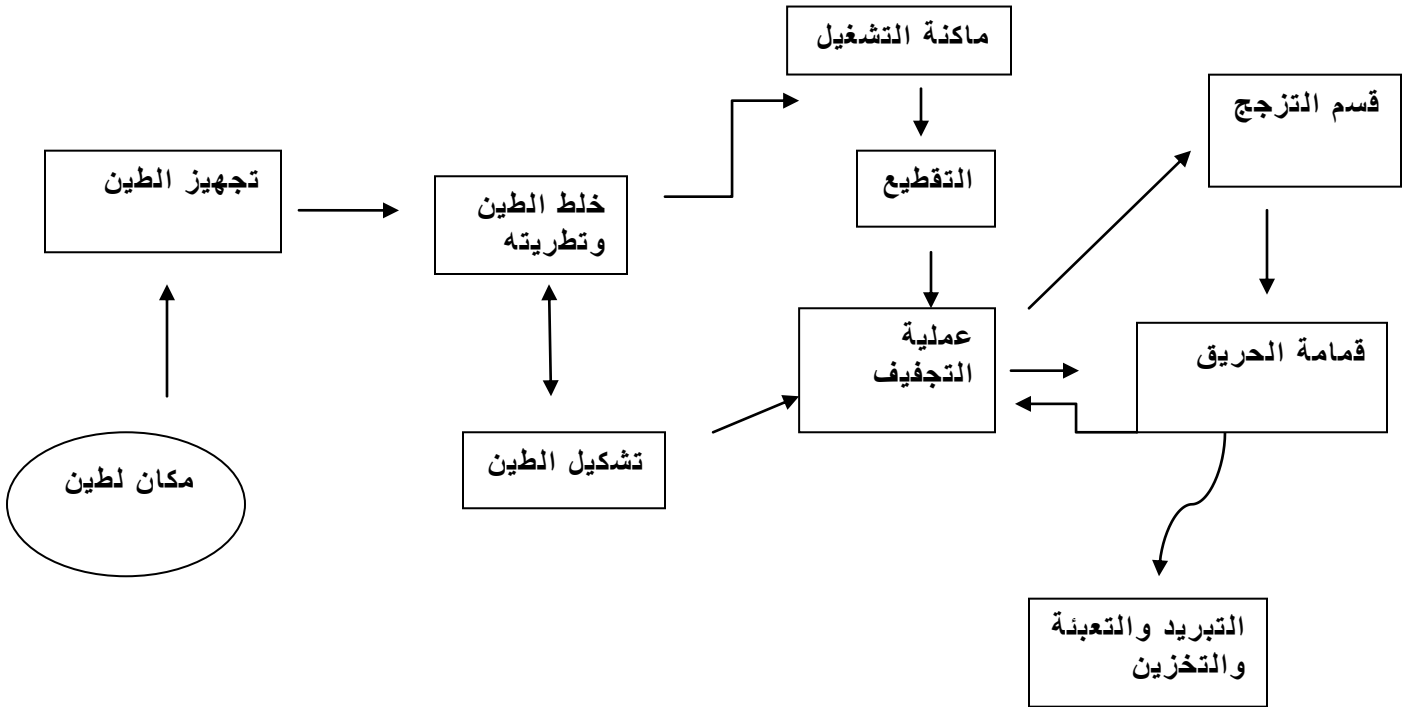
- ١ . يجب ان يكون صلباً
- ٢ . ذو حافات حادة
- ٣ . خالي من المواد الغريبة ومتجانس المقطع
- ٤ . متوازي المستطيلات منظم
- ٥ . ذو لون واحد
- ٦ . يجب ان يكون فيه وجه واحد على الاقل مصقول
- ٧ . لايتفتت اثناء الكسر
- ٨ . لايتحتوي على مسامية عالية تزيد عن ٢٣%
- ٩ . لايزيد احتوائه على الاملاح بنسبة ٠.٥% وزناً
- ١٠ . لايقبل تحمل الطابوقة قبل ان تسحق عن مقدار ١٥٠٠ باون على الانج المربع

طريقة صناعة الطابوق الطيني

١. الطريقة البدائية التي تصنع الطابوق اليدوي
٢. الطريقة الميكانيكية
٣. الطريقة النصف ميكانيكية هي الطريقة المنيعة بالعراق
٤. الطريقة الجافة

الطريقة النصف ميكانيكية

١. طريقة الحصول على الطين : يتم ذلك بترسيب الطين بعمل رؤوس صناعية على شواطئ الأنهار
٢. تخزين الطين : تخزين الطين في اكوام كبيرة معرضاً للهواء
٣. تجهيز الطين لصناعة الطابوق : ويستعمل ذلك بتنظيف الطين وإزالة الحصى والحجارة وطحنه ونخله اذا لزم الامر
٤. خلط الطين : يكون سهلاً اذا كان من نوع واحد اما اذا كان من انواع مختلفة فيجب ان يخلط جيداً
٥. تطرية الطين : وذلك بعجنه ومزجه تماماً
٦. تشكيل الطين : يشكل الطين في قوالب بشكل الطابوق المطلوب
٧. تجفيف الطين الأخضر
٨. حرق الطين الأخضر
٩. تبريد الطين المحروق



الطابوق الرملي :

هو عبارة عن مادة بنائية مصنوعة من مادتين اساسيتين هما الرمل والنورة تخلط مع الماء وتصب بقوالب تحت ضغط معين ثم تعرض في افران بخارية لضغط عالي للتصلب

خواصه

١. ان اشكال الطابوق الرملي اكثر انتظاما من الطابوق الطيني وذلك لعدم دخوله بأفران حرارية
٢. ذو حجم ثابت وواجه مستوية تماما
٣. وزنه اكثر من الطابوق الطيني وخاصة اذا ما قورن بالطابوق المجوف او المثقب
٤. ذو حافات حادة ومستقيمة
٥. خالي من الاملاح قابلة للذوبان في الماء وبالتالي من ظاهرة التزهر
٦. قابل للتلوين بألوان مختلفة كما في استخدامه في واجهات الابنية والجدران
٧. قليل التأثير بالماء والعوامل الطبيعية
٨. قابل للتصنيع بسهولة
٩. خالي من التشققات لا يتأكل بمرور الزمن
10. يتميز بقلّة تمدده الحراري اضافة الى العزل النسبي لها
11. يتميز بقوة تحمله حيث يمكن بناء عدة طوابق بدون استخدام هيكل كونكريتي

استعمالاته

١. يستعمل في الاسس والستائر في المواقع المعرضة لعوامل جوية قاسية تحت درجة الانجماد مع وجود رطوبة ويكون معدل تحمل الضغط فيه ٣١ ميكا باكسل والحد الأدنى لمعدل معايير الكسر فيه ٤ ميكا باكسل
٢. يستعمل في المواقع المعرضة الى درجة حرارة تحت الانجماد ولكن بدون رطوبة ويكون معدل تحمل الضغط فيه ١٧ ميكا باكسل والحد الأدنى لمعدل معايير الكسر فيه ٣ ميكا باكسل

طريقة صناعته

١. يمزج الرمل مع النورة
٢. يسكب المزيج في قوالب خاصة
٣. يدخل في اوعية خاصة Autoclave
٤. يتعرض الى بخار تحت ضغط وحرارة معينين

يضاف الماء الى الخليط (الرمل والنورة) في خلاطات لعمل البسيس ثم ينقل الى سائلوات لاستكمال عملية التخمر والتفاعل ومن ثم ينقل البسيس المتفاعل الى قاطعة كابسة (٥٥٠ - ١٢٠٠) طن تقطع البسيس على شكل الطابوق المطلوب ثم يدخل الى اوعية خام مغلقة تدعى Autoclave حيث يتعرض الى البخار تحت ضغط جوي لا يقل عن خمسة اضعاف الضغط الجوي الاعتيادي ١٦ جو (١٦ جو ٢٠٤ م) لمدة ٦ ساعات

الكتل الخرسانية : هي الكتلة المنتجة من خلط سمنت ورمل وحصى بنسب تتراوح بين ١ : ٢ : ٤ الى ١ : ٨ : ١٦

طريقة الصنع

١. خلط المواد المطلوبة
٢. يوضع المزيج في قالب حديد
٣. يملئ بالخليط وتكبس مع الاهتزاز المستمر
٤. يفتح القالب وترفع الكتلة الناتجة
٥. تستمر لمدة يوم واحد في محل رطب او يتم انضاجها
٦. التجفيف (تسريب الرطوبة من الكتلة في الجو وجعلها برطوبة مقاومة لرطوبة الجو

مميزات الكتل الكونكريتية

١. سهولة البناء وارتفاع الانتاجية لكبر حجمه الذي يكون غالبا $٢٠ \times ٢٠ \times ٤٠$ سم
٢. اقتصادي في استهلاك المواد الرابطة للبناء والانهاء
٣. امكانية ترك الوجوه بدون انهاء
٤. امكانية التكيف في تحمل الانقال بالنسبة لكمية نسبة الخلط المستعملة
٥. وجهي الجدار المشيد مستوية تماما

استعمالاتها

١. تستعمل في اعمال الواجهات الارضيات والحدائق وفي اعمال الزغرفة
٢. تستعمل في اعمال القواطع في الابنية الهيكلية ويفضل استعمال النوع الخفيف منها
٣. يستعمل في الاعمال البنائية وفي المنشآت الخفيفة كجدران حاملة وتكون بسمك متغير من ٢٠ - ٣٦ سم

الركام

الركام : وهي مجموعة جسيمات ذات مقاسات متباينة وتكون مادته صلبة وقوية بدرجة كافية وخاملة اي لا تتفاعل مع السمات والماء . ينبغي ان لا يحتوي الركام على مواد ضارة وتشمل الاملاح (الكبريتية والكلوريدات) وكذلك المواد العضوية والمواد الناعمة .

انواع الركام

١. ركام طبيعي
٢. ركام صناعي

الركام الطبيعي : وهو الذي يتكون من المواد الطبيعية يستعمل مباشرة او بعد اجراء بعض العمليات البسيطة كالغسل والتدريج ومن انواعها الركام السيليكبي الطبيعي مثل الحصى ، الرمل او الركام المستحصل من تكسير الحصى الكبير .

الركام الصناعي : يتكون من مواد منتجة بطريقة صناعية مثل الطابوق الكسر لا يمكن استخدامه كركام خشن بسبب المسامية العالية وضعف التحمل ووجود الاملاح .

الركام المستعمل في العراق اكثر ما يستعمل في الوقت الحاضر وهو الركام السيليكبي الطبيعي حيث يستعمل الحصى كركام خشن والرمل الطبيعي كركام ناعم

الحصى : ويتكون بنوعين

الحصى النهري : مميزاته

- ١ . شكله مدور تبعا لموقعه الجغرافي
- ٢ . خالي من الاملاح
- ٣ . قابله للتحمل جيدة
- ٤ . المواد الشائبة اما رمل او طين (يمكن التخلص من الرمل بالغربلة ومن الطين بالغسل)

الحصى البري الصحراوي : مميزاته

- ١ . شكل غير منتظم

٢. المواد الشائبة تحتاج الى كميات كبيرة من الماء لغرض غسلها
٣. محاط بمخلفات لاصقة ذات تركيبة ملحية بنسبة عالية لايمكن ازالته بسهولة مما يجعلها غير صالحة لاستعمال
٤. لا يصلح في الغالب الخرسانة لاحتوائه على مواد حبيبية وعضوية وكلسية بنسب عالية .

الرمل : يستخرج من

- اولاً المقالع النهرية : مميزته
١. خالي من الاملاح
٢. مدرج حاد الزوايا
٣. تعتمد درجة خشونته على الموقع الجغرافي للمقلع
٤. يحتوي على نسبة من الطين

ثانياً : المقلع البري

١. جيد التدرج
٢. يحتوي على نسبة ضئيلة من المواد الناعمة
٣. احتوائه على الاملاح والاملاح الكبريتية يجب فحصه قبل الاستعمال

خواص الركام

١. مقاوم السحق كما في تبليط الطرق وتكون الطريقة المستخدمة طريق لوس انجلوس
٢. مقاوم للانجماد والذوبان
٣. قوة التحمل والانضغاطية
٤. الثبات الكيميائي : عدم تفاعله مع مواد اخرى مثل الاسمنت والماء
٥. شكل الجسيمات
٦. تدرج الركام

مواصفات الركام الصالح لعمال الخرسانة

اولاً: المواد الضارة : يجب ان لا يحتوي الركام عند فحصه على المواد الضارة بأكثر من الحدود التالية :

١. المواد العضوية : يجب ان لا تكون موجودة بدرجة تؤثر على مقاومة الخرسانة ومتانتها اي اما ان تكون نتيجة الفحص فاتحاً او معادلاً واذا كان غامقاً واجرى فحص مقاومة الانضغاط فيجب ان لا تقل النتيجة عن ٩٠ % من متوسط مقاومة الانضغاط للمكعبات القياسية

٢. مجموعة ثاني اوكسيد الكبريت : يجب ان لا تزيد النسبة عن ٠.٥% وزناً
٣. المقاومة ضد القلويات : الركام الذي يثبت بأستعمالاته السابقة او بواسطة تجارب مختبرية بأنه مقاوم للقلويات الموجودة في السمنت يعتبر سالماً اما الركام الذي لا يملك هذه المقاومة فلا يستعمل او يستعمل سمنت واطىء القلويات

٤. المواد الخفيفة يجب ان لا تزيد النسبة عن ١% وزناً لكل من الركام الناعم والخشن

٥. الكتل القابلة للتفتيت : يجب ان لا تزيد النسبة عن ١% وزناً من الركام الناعم و ٢٥% وزناً من الركام الخشن

٦. المواد المارة من منخل ٧٥ مايكرون اي الناعمة جدا يجب ان لا تزيد النسبة في الرمل الطبيعي او رمل الحصى المكسر عن ٥% وعلى ٧% في رمل الحجر المكسر وعلى ١% في الركام الخشن عند الفحص

ثانياً : التدرج : وهو الذي يحدد مقاس الركام من خلال الفتحات المربعة لغرابيل او مناخل قياسية ويقسم الركام الى خشن او كبير وركام ناعم وصغير ويعتبر مقاس ٤.٧٥ ملم الحد الفاصل بين الركام الخشن والناعم

تدرج المجاميع الناعمة (١٠ ملم ، ٤.٧٥ ملم ، ٢.٣٦ ملم ، ١.١٨ ملم . ٦٠٠ مايكرون ، ٣٠٠ مايكرون ، ١٥٠ مايكرون).

تدرج المجاميع الخشنة (٤.٧٥ ملم ، ١٠ ملم ، ١٢.٥ ملم ، ١٦ ملم ، ٢٠ ملم ، ٤٠ ملم ، ٦٣ ملم ، ٨٠ ملم)



الاملاح

الاملاح : تعتبر الاملاح في الطابوق من اهم العوامل التي تؤثر في سحق الطابوق بصورة مباشرة او غير مباشرة وبالتالي إلى تصدع الجدران والابنية وتشويهها .

انواع الاملاح

١. الاملاح القابلة للذوبان في الماء
٢. الاملاح الغير قابلة للذوبان في الماء

الاملاح القابلة للذوبان في الماء

الاملاح الذائبة عبارة عن كبريتات وكلوريدات اما الكبريتات تشمل كبريتات الصوديوم والمغنيسيوم والكلويدات هي كلوريد الصوديوم وكلوريد المغنيسيوم . ان مقدار الاملاح يزداد بمقدار كبير كلما زاد عمق المقلع

الاملاح الغير قابلة للذوبان بالماء :

وهي الاملاح الكلسية والجبسية وهي كبريتات وكاربونات الكالسيوم ومقادير قليلة من كاربونات وكبريتات المغنيسيوم .

مشاكلها (تأثيرات الاملاح)

١. **الاملاح الذائبة** ان وجود نسبة من الاملاح الذائبة لا تتعدى ٠.٠٥ % قد يكون تأثيرها مهملاً وكلما زادت هذه النسبة كلما ازدادت قابلية الاملاح على الظهور والتخريب بمقدار يتناسب مع الاملاح .

٣. **الاملاح الغير الذائبة :** اذا ازدادت النسبة ٣٥ % وزنا فعندها تحول كاربونات الكالسيوم الى اوكسيد الكالسيوم في الفخر مما يجعل الطابوق يسحق ويتفتت عند حصوله على اول كمية من الماء بسبب قوة تفاعل

اوأكسيد الكالسيوم وتحوله الى هيدروكسيد الكالسيوم وخصوصا عندما يكون على شكل كتل صغيرة من الطين .

معالجة الاملاح

١. ازالة الاملاح من الطين

أ: الطريقة الفيزيائية : وهي يعجن الطين ويبزل ماؤه عدة مرات وهي طريقة قديمة

ب: الطريقة الكيميائية : هي استعمال املاح الباريوم وكلوريد الباريوم (تخلط مع التربة وهي جافة وعند وصول الماء الى الطابوق تفاعلت مع الاملاح الذائبة ورسبتها .

٢. ازالة الاملاح من الطابوق المفخور

أ: طريقة تبخر الطابوق وازالة المنطقة المشبعة بالاملاح
ب: طريقة الغسل بالماء وهي غير صالحة بسبب مسامية الطابوق
ج: استعمال حامض الكلوريديك المخفف وهي طريقة غير مستعملة
د: حرق الطابوق والتي تسبب تقلص عالي بسبب المسامية القليلة

٣. ايقاف الاملاح عن الحركة

وهي الاكثر استعمالاً هي ان نحافظ على الطابوق من وصول الماء اليه

١. نحافظ على الاساس والاقسام البنائية من الرطوبة
٢. نحفظ الجدران الخارجية المعرضة الى الماء بمواد عازلة للرطوبة مثل اللبخ والصبغ بمواد مانعة للرطوبة
٣. محافظة المفاصل العليا للمستائر والسطوح من انتقال الرطوبة الى الجدران
٤. عمل بروزرات ومفاصل مائية تدفع ماء المطر خارج البناية بأسرع ما يمكن
٥. محافظة السطوح الافقية مواد مانعة للماء وتصريف ماء المطر سهلة وسريعة

الاسمنت

الاسمنت : هي مادة بناءية لاصقة وذلك بتفاعلها كيميائياً مع الماء وبخلطها مع مواد غير قابلة للتماسك فانها تلتصقها مع بعضها وتجعلها كتلة يمكن ان تحمل او تنقل ثقلاً معيناً وهي على نوعين رئيسيين :

١. الاسمنت الطبيعي

٢. الاسمنت الصناعي

الاسمنت الطبيعي : يحضر من طحن الحجارة الطبيعية للاسمنت المستخرج من المقالع وتكون في الغالب حجارة كلسية طينية تحتوي على ١٣ - ٣٥ % مواد طينية و ١٠ - ٢٠ % سيليكات والباقي اوكسيد الحديد واوكسيد الالمنيوم

خواصه

١. سرعة تصلبه وقلة وقت التماسك الذي يجب ان لا يقل عن ١٠ دقائق
٢. ضعيف التحمل نسبياً
٣. غير متجانس
٤. لا يستعمل في الخرسانة المسلحة بل يستعمل على الغالب كمادة قيمة مع الرمل وفي الخرسانة البسيطة وفي اللبخ

الاسمنت الصناعي

هو نوع من الاسمنت المحضر في معمل من المواد الاولية وغالباً ما يكون مطابقاً للمواصفات القياسية مواصفات بورتلند وتوجد هناك خمسة انواع وهي :

١. سمنت بور تلند اعتيادي
٢. سمنت بورتلند مقاوم للاملاح القليلة
٣. سمنت بورتلند سريع التصلب
٤. سمنت بورتلند واطىء الحرارة
٥. سمنت بورتلند مقاوم للاملاح العالية

التركيب الكيميائي للأسمنت البوتلندي :

١. المركبات الرئيسية :

المواد الأولية المستعملة في صناعة الإسمنت البورتلاندي تتكون بصورة رئيسية من الجير (الكس) والسيليكات والألومينا وأكاسيد الحديد وعندما تخلط هذه المكونات وتتم عليها عملية الحرق بالافران يتكون الكلنكر والذي يحتوي على أربعة مركبات رئيسية وكما مبينة في الجدول رقم (١) مع رموزها المختصرة والتي تستعمل من قبل كيماوي الإسمنت حيث يرمز لكل اوكسيد بحرف واحد:



جدول رقم (١) المركبات الرئيسية للأسمنت البورتلاندي

المركب	الرمز المختصر	التركيب الكيميائي
سيليكات ثلاثي الكالسيوم	C3S	3CaO.SiO ₂
سيليكات ثنائي الكالسيوم	C2S	2CaO.SiO ₂
ألومينات ثلاثي الكالسيوم	C3A	3CaO.Al ₂ O ₃
ألومينات حديد رباعي الكالسيوم	C4AF	4CaO.Al ₂ O ₃ .Fe ₂ O ₃

استعمالات الانواع المختلفة لسمنت بورتلند

١. سمنت بورتلند الاعتيادي : يستعمل في الخرسانة الاعتيادية
٢. سمنت بورتلند مقاوم للاملاح يستخدم لهذا الغرض في المنشآت كالجدران الساندة ودعامات الجسور واكتاف الجسور ويستعمل في منشآت المجاري والانابيب الخرسانية
٣. سمنت سريع التصلب : يستعمل في الحالات التي تتطلب فيها الحصول على القوة المطلوبة في السمنت بوقت قصير
٤. سمنت واطيء الحرارة يستعمل في المنشآت ذات الكتل الكبيرة مثل (السدة) ان الغاية من استعمال هذا النوع تقليل الحرارة المتولدة في وقت التصلب وبهذا تقل مقادير التمدد والتقلص ويقل حدوث التشققات في الخرسانة
٥. سمنت مقاوم للاملاح العالية : يستعمل في المنشآت المعرضة الى نسبة املاح عالية كما في المجاري ومنشآت التصفية وفي الترب الملحية

الفحوصات القياسية للسمنت

- ١ . النعومة : وذلك بفحصه بألة التربداميتر بحيث يكون معدل القراءة ١٦٠٠
- ٢ . التماسك : يجب ان لاتظهر اي علامة للتماسك قبل مضي مدة لاتقل عن ٦٠ دقيقة ويجب ان تتم عملية التماسك النهائية في مدة ١٠ ساعات
- ٣ . جهد الشد : ان فحص قطعة من السمنت معمولة من خليط ١ سمنت ٣ رمل تعطي بعد

٧ أيام	١ يوم في الهواء الرطب ٦ أيام تحت الماء	٢٧٥ باون / انج مربع
٢٨ يوم	١ يوم في الهواء الرطب ٢٧ يوم تحت الماء	٣٥٠ باون / انج مربع

- ٤ . جهد الضغط : ان قوة مكعب معمول من ١ سمنت و ٢.٧٥ رمل بالوزن تعطي

٧ أيام	١ يوم في الهواء الرطب ٦ أيام تحت الماء	٢٠٠٠ باون / انج مربع
٢٨ يوم	١ يوم في الهواء الرطب ٢٧ يوم تحت الماء	٣٠٠٠ باون / انج مربع

الخرسانة

الخرسانة : هي مادة انشائية تتكون من مزيج متجانس تقريبا من جسيمات حبيبية صلدة متنوعة المقاسات تعرف بالركام وتشغل نسب كبيرة من حجم المادة يثبتها هيكل رابط ولاصق من معجون السمنت المتصلد بفعل الماء .

مكونات الخرسانة

١ . السمنت

٢ . الركام

٣ . الماء

٤ . ونستعمل في بعض المزجات الخرسانية

تدخل هذه المواد المذكورة في تكوين الخرسانة بنسب متباينة حسب تصميم المزجة

طريق مزجها

١ . باليد :

هي ان يكال الحصى اولا ويكال الرمل ويفرغ فوق الحصى ثم نفرغ اكياس السمنت ثم تبدأ عملية الخلط بدون ماء حتى يصبح الخليط متجانس تماما ثم نحضر حفرة في الوسط ويوضع الماء ثم تخلط المادة مع الماء ثم يقلب المزيج مرة ثانية الى ان يمزج الخليط مع الماء مزجا جيدا ويجب ان تتم العملية على ارض غير مسامية وصلبة ونظيفة .

٢ . الخلط بألة الخلط (الخلاطة)

تستعمل في الحالات التي تتطلب كميات كبيرة من الخرسانة كما ان الخلط يكون احسن بكثير من ناحية التجانس وضبط كميات المواد وتستغرق مدة الخلط بين دقيقة ودقيقة ونصف



العوامل المؤثرة في الخرسانة

١. تتأثر الخرسانة حجميا بمحتوى الرطوبة فهي تنكمش عند جفافها وتتمدد عند اشباعها بالماء
٢. تتأثر حجميا بفعل الحرارة ويؤخذ معامل التمدد الطولي حيث تمتد المادة بزيادة الحرارة وتقلص بهبوطها)
٣. تتأثر السطوح الخرسانية ببعض المواد الكيميائية مثل بعض الحوامض والزيوت النباتية والمحاليل السكرية والاملاح (الكبريتات والكلوريدات) وتقل التأثيرات بزيادة كثافتها وتحملها بأستعمال ركام صلب وغير مسامي

طرق نقل الخرسانة

تنقل الخرسانة بوسائل متعددة مع مراعاة ما يلي :-

١. عدم السماح لمكونات الخرسانة بالانفصال
٢. عدم تلوث الخرسانة اثناء النقل
٣. اكمال نقل ووضع الخرسانة بفترة زمنية مناسبة قبل تماسك الخرسانة
٤. تناسب الكمية المنقولة والانتاجية المطلوبة
٥. العامل الاقتصادي

وسائل نقل الخرسانة

١. العربات اليدوية
٢. القلابات الالية

٣. الشاحنات الخلطة

٤. الرافعات

٥. مضخات الخرسانة

الانضاج : هي العملية التي تمكن السمنت بعد صب الخرسانة ورصها من تفاعله مع الماء وتصلده بدرجة مقبولة تعطي الخرسانة التحمل المطلوب

طرق انضاج الخرسانة

١. الرش المستمر بالماء (يتبع هذا الاسلوب للسطوح العمودية والافقية الا انه يعتبر غير عمليا بسبب الحاجة الى اعمال رش او مصدر ماء مستمر ويستعمل الرش بواسطة شبكة انابيب ثابتة)
٢. الغمر بالماء (تغمر السطوح الافقية للارضيات والسقوف بالماء بطبقة سمكها بضع سنتيمترات)
٣. التغطية بطبقة مبللة من التراب او الرمل (تغطي السطوح الافقية بطبقة من الرمل او التراب بسمك ٥ سم ويبلل باستمرار)
٤. التغليف بالاعطية البلاستيكية (تبلل السطوح الخرسانية ثم تغطي جميع جهاتها بغشاء من البلاستيك لمنع التبخر)
٥. التغليف بالقماش الماص (تغلف الواجه العمودية للخرسانة بقماش ماص للماء مثل الشاش او الجفانص ويبلل القماش باستمرار)
٦. الطلاء بالمواد الخاتمة للمسام (عند تصلب الخرسانة بدرجة كافية تبلل بالماء ثم تطلّى سطوحها الخارجية بمواد اسفلتية او كيميائية خاتمة للمسام)
٧. الانضاج بالبخار (وسلية الانضاج المعجل حيث تعرض الخرسانة الى لتأثير بخار ماء تحت ضغط جوي اعتيادي)
٨. الانضاج المعجل بوسائل اخرى (يمكن تعجيل الانضاج بوسائل اخرى لرفع درجات الحرارة بدون استعمال البخار مثل استعمال الغازات الملتهبة او تسليط تيار كهربائي متناوب)

خواص الخرسانة الاساسية

١. التحمل ومقاومة الاجهادات المختلفة (تحمل الضغط ، تحمل الشد ، تحمل الانثناء، تحمل القص ، تحمل الربط او التلاصق مع قضبان التسليح)

٢. التبدلات البعدية والحجمية
 ٣. الدوام والمقاومة للعوامل الجوية
 ٤. مقاومة الحريق
 ٥. نفاذية الماء
 ٦. العزل الحراري
 ٧. مقاومة تأثير الاحتكاك
 ٨. مقاومة تأثير المواد الكيميائية
- العوامل المسببة في انتشار استعمال الخرسانة**

١. توفر المواد الأولية في مختلف مواقع الاعمال او قريب منها وسهولة ايصالها
٢. خواصها الهندسية المتعددة والجيدة بشكل عام ودوامها الطويل
٣. امكانية التحكم بالخواص الهندسية وانتاج الخرسانة حسب ما هو مطلوب لكل حالة وهذا يعني حرية في انتقاء وانتاج المادة المناسبة للحاجة
٤. امكانية انتاج الخرسانة والابعاد والاشكال المطلوبة وهذا يعني حرية في التصميم المعماري ولانشائي
٥. امكانية التنفيذ باساليب متعددة تلائم طبيعة المشروع والزمن المتاح للتشييد
٦. العامل الاقتصادي حيث لازالت الخرسانة بمنتجاتها المتعددة تعتبر البديل الاكثر اقتصادا في اغلب اجزاء البناء

المزجات الشائعة وخواصها التقريبية

المزجة الاسمية حجماً	محلات الاستعمال الشائعة	سمنت كغم	رمل طبيعي م ^٣	حصى طبيعي م ^٣
١ : ١ $\frac{1}{2}$: ٣	اعمال الخرسانة المسلحة ذات التحمل العالي نسبيا المعرضة لتأثيرات جوية قاسية	٣٧٠	٠.٣٧	٠.٧٤
١ : ٢ : ٤	معظم اعمال الخرسانة المسلحة ذات التحمل المعتدل	٢٩٠	٠.٤٠	٠.٨٠
١ : ٢ $\frac{1}{2}$: ٥	بعض اعمال الخرسانة المسلحة ذات التحمل الواطيء والخرسانة غير المسلحة التي تتعرض الى عوامل جوية قاسية مثل بعض الاسس غير المسلحة والارضيات	٢٥٠	٠.٤١	٠.٨٢
١ : ٣ : ٦	خرسانة غير مسلحة في الاسس والارضيات والمماشي وغيرها	٢١٥	٠.٤٣	٠.٨٦
١ : ٤ : ٨	خرسانة ضعيفة التحمل تحت الصبات المسلحة	١٧٠	٠.٤٥	٠.٩٠

المواد المضافة الى الخرسانة

تعريف المواد المضافة

هي عبارة عن مواد أو تراكيب من عدة مواد تضاف للخرسانة أثناء الخلط لتحسين خاصية أو أكثر من خواص الخلطة الخرسانية. وإكسابها ميزات جديدة تتناسب مع الأغراض والمتطلبات لها سواء كان تجهيزها بواسطة محطات الخلط المركزي أو مصانع الخرسانة المسبقة الإجهاد أو الخلط الموقعي وتطور استخدام المضافات فأدخلت في صناعة الطوب والبلاط لتقليل الهالك أو للحصول على نوعيات ذات أجهادات عالية.

المواد المضافة للخرسانة هي التي تكون خلاف مكونات الخلطة الخرسانية المكونة من ماء واسمنت وركام أي ان المادة تضاف الى الماء قبل أو بعد الخلط لاعطاء خواص مطلوبة في ظروف العمل .

شروط المواد المضافة:

- يجب أن تحقق المواد المضافة عدداً من الشروط هي:
- ١ - محققة للأمان الخرساني المطلوب.
- ٢ - يجب أن تكون اقتصادية التكاليف.
- ٣ - يجب أن لا تكون مضرّة للخلطة الخرسانية أو المبنى.
- ٤ - يجب أن لا يكون لها تأثير على نسب الخلط.

الهدف من الإضافات:

- أ -تعجيل زمن الشك للحصول على مقاومة أكبر.
- ب -للحصول على قابلية للتشغيل.
- ت -في حالة الجو الحار تكون فائدة المواد المضافة لإبطاء الشك.
- ث -لمقاومة التآكل والتحمل.
- ج -لتحسين التماسك بين الخرسانة القديمة والجديدة.
- ح -إنتاج نوع من الخرسانة الخفيفة الوزن.
- خ -تعمل على زيادة ثبات الخرسانة.
- د -تعمل على تقليل النفاذية.
- هـ -الحصول على خرسانة مقاومة وعازلة للماء أو مقاومة للكيمياويات أو للاحتكاك

انواع الاضافات: Types of Addition:

١- إضافة تعجيل الشك accelerators:

الهدف منها هو تقصير زمن الشك حيث تقوم بجعل الخرسانة تشك قبل حدوث الأضرار الناتجة من تجمدها بعد الصب مباشرة.

٢- إضافة مبطئة للشك retarders:

الهدف منها هو إبطاء الشك للأسمنت في ظروف الأجواء الحارة

٣- إضافة مواد تقلل مياه الخلط (w.r.a) water reducing agent:

الهدف منها تقوية مقاومة الانضغاط وتعطي قابلية للتشغيل تقلل كمية الأسمنت مع ثبات مقاومة الضغط والقابلية للتشغيل تلافي الزيادة غير المطلوب في كمية الماء أثناء الخلط والصب في الموقع

وتستخدم المادة في حالة صب الأساسات عند ارتفاع منسوب المياه الجوفية أو سقوط الأمطار

٤- إضافة مادة مضادة للبكتيريا

تستخدم هذه الإضافة في الخرسانة الأرضية وخرسانات الحوائط التي توجد فيها البكتيريا التي سببت لها التآكل. وعند اضافتها لاي نوع من أنواع الأسمنت فإن الأسمنت الناتج يسمى أسمنت مضاد للبكتيريا.

ومن مميزاتها تكون ذات تركيز وقوة لمنع النشاط الحيوي للكائنات الدقيقة كالبكتيريا والعفن

٥- إضافة الهواء المحبوس air entraining agent:

عبارة عن خلط كمية معينة من هذه الإضافة إلى الخلطة الخرسانية فينتج مجموعة كبيرة من الفقاعات الهوائية ميكروسكوبية منتظمة على سطح الخلطة لما لهذه الفقاعات تأثير على الخرسانة الطازجة من حيث قابلية التشغيل والنضج ، وأيضا تؤثر على الخرسانة المتصلدة من حيث التجمد والنفذية

٦- إضافات لحقن الخرسانة

وهي ماد تحقن في الخرسانة المسلحة في حالة وجود تشققات وعيوب في المبنى وبالخصوص تحت الأرض المعرضة للرطوبة بحيث تقوم هذه المادة المقاومة لتأثير التآكل ومن مميزاتها انها مرنة وتحمل درجة الحرارة وسريعة الجفاف بعد الاستخدام.

٧- إضافة مادة البيتومين bitumene:

هذه المادة لها دور في حماية المنشآت من المؤثرات الخارجية كالرطوبة والأمطار والمياه الجوفية وذلك لتلافي الأملاح والكبريتات.

٨- إضافة المادة الملونة للخرسانة coloured concrete admixtures:

هي عبارة عن إضافة مواد ملونة للخلطة نظرا لمتطلبات بعض المواصفات المعمارية بحيث تصب منها طبقة رقيقة على سطح الخرسانة. وهذه الإضافات عبارة عن أكاسيد معدنية ومواد أخرى متشابهة تضاف المادة الملونة للخلطة التي تتطلب أن تكون الخرسانة ذات سطح ملون وخاصة للخرسانة العادية ومن أمثلتها ثاني أكسيد المنجنيز وأكسيد أيديروكسيد الكروم.

اهم الاضافات للخرسانه :كلوريد الكالسيوم (Calcium Chlorid)

إن إضافات كلوريد الكالسيوم للخرسانة له تأثيرات مفيدة كثيرة على بعض خواص الخرسانة الطازجة والمتصلدة

توضيح لأثر كلوريد الكالسيوم على الخرسانة:

أ- الشك الابتدائي والنهائي :

يلاحظ انخفاضاً في زمن الشك الابتدائي وكذلك تأثيره على مقاومة التماسك بين الحديد والخرسانة عند درجات الحرارة العادية والمنخفضة عند إضافة كلوريد الكالسيوم للخلطة الخرسانية بنسبة ٢% من وزن الأسمنت.

ب- المقاومة المبكرة:

يكسب كلوريد الكالسيوم الخرسانة مقاومة مبكرة بدون تقليل المقاومة النهائية وهذه ميزة هامة لأسباب عديدة منها:

- تقليل زمن فك الشدات إلى النصف.
- يؤدي سرعة فك الشدات إلى الاستعمال المبكر للمبنى.
- ت- الحماية من تأثيرات الجو البارد والرطب:
- تتأثر نسبة زيادة مقاومة الخرسانة بدرجة الحرارة حيث تكون المقاومة القصوى اللازمة عند درجة الحرارة ٣٧.٧°م كما تغير واضح في المقاومة إذا انخفضت درجة الحرارة.
- تزيد المقاومة النهائية للخرسانة بالإضافة إلى زيادة المقاومة المبكرة ولقد أظهرت التجارب زيادة مقدارها ٩% في فترة ثلاث سنوات.
- زيادة قابلية التشغيل للخرسانة الطازجة مع الاحتفاظ بنسبة الماء إلى الأسمنت (م/ س).
- زيادة مقاومة سطح الخرسانة للتآكل
- يقلل فقدان الرطوبة أثناء الخلط ويساعد على تسهيل عملية الخلط مع الماء.
- ملاحظات لابد وان تؤخذ في الاعتبار

عن استخدام اضافت كلوريد الكالسيوم :

- أ- يضاف كلوريد الكالسيوم إلى الماء ولا يجب إضافة الماء إلى كلوريد الكالسيوم حيث أن صب الماء على كلوريد الكالسيوم سوف ينتج عنه تكون طبقة سطحية جافة من الصعب إذابتها.
- ب- مراعاة النسب اللازمة لاضافة كلوريد الكالسيوم ولا نزيد عن الحد المطلوب.
- ج- يستخدم كلوريد الكالسيوم على هيئة محلول أو بودرة (مسحوق).
- د- في حالة إضافة كلوريد الكالسيوم بهيئة البودرة فإنه يجب إضافته للخرسانة قبل تفريغ الخرسانة من الخلطة بمدة كافية لضمان توزيعه بانتظام على أجزاء الخلطة
- هـ- يجب عدم حدوث تلامس بين كلوريد الكالسيوم والأسمنت الجاف.
- و- عند استعماله في المناطق الحارة يجب تغطية الخرسانة.

الاسبوع السادس عشر

المواد الرابطة

وهي عبارة عن مادة لينة تتصلب مع الوقت وتستعمل لربط اجزاء الطابوق او الحجارة مع بعضها في البناء الواحد

فوائدها

١. لتوزيع الاثقال بصورة منتظمة على جميع اجزاء الكتل البنائية
٢. لتلصق وتربط اجزاء الطابوق او الحجارة مع بعضها
٣. يعمل كعازل للحرارة وللصوت وللرطوبة من وجه الجدار الخارجي الى الداخلي
٤. تنظيم البناء بشكل هندسي جيد افقيا وعموديا
٥. يستعمل كمادة انهاء

تقسم المواد الرابطة الى

١. مواد رابطة تقاوم الرطوبة ومنها السمنت
٢. مواد رابطة لاتقاوم الرطوبة مثل الجص

١. **مونة الاسمنت :** وهي اكثر انواع المواد الرابطة استعمالا في العراق وذلك لكون المواد الداخلة في تركيبها متوفرة ولملائمة خواصها

مميزات مونة الاسمنت

١. ذات تحمل جيد ودوام جيد
٢. ذات مقاومة جيدة لتأثير الرطوبة بعد تصلبها
٣. تتأثر بالاملاح الكبريتية
٤. بطئ تماسك وتصلب الاسمنت

٢. مونة الجص

الجبص : هو مادة كبريتات الكالسيوم الحاوي على نصف جزيئة ماء تقريبا عند مزج مادة الجبص بالماء يستعيد الجبص اللامائي او النصف مائي كمية الماء التي فقدتها ويحتول الى ثاني كبريتات الكالسيوم المائية وهذه مادة متصلبة قوية

خواص الجبص

١. مادة رابطة غير مقاومة للماء ولذلك لا تستعمل في المحلات المعرضة الى الرطوبة سواء كمادة رابطة او مادة انهاء
٢. تحمل الجبص قليل ويتأثر مقدار التحمل بدرجة الحرق وبنعومة الجبص ومقدار الشوائب

النثر : ينثر فوق الطبقة الاولى بالمونة والتي تكون عادة من شربت (مونة ذات قوام شبه سائل) سمنت ورمل ١:٢ وقد يستعمل سمنت بورتلاند اعتيادي لاعطاء انهاء بلون رمادي فاتح وتحسب ١ م^٢

المواد المانعة للرطوبة

وهي عبارة عن مواد غير مسامية توضع بين سوف الطابوق او تحت الجزء البنائي المراد المحافظة عليه ويمكن استعمال نفس المادة لمنع الرطوبة النافذة من جانب البناء او السطح .

١. لباد الاسفلت : وهو ورق سميكة او جنفاص مشبع بطبقة من الاسفلت بسمك يتراوح من ٣-٦ ملم ويوجد على شكل لفات بطول ١٠ م ويستعمل في كثير من اعمال منع الرطوبة على السطوح والجدران

٢. القير والاسفلت : وهي مجموعة من المنتجات الهيدروكربونية التي قد تكون طبيعية كما في القير او من مشتقات النفط عند تكريره كما في الاسفلت وهذه المواد كثيرة الاستعمال ورخيصة الكلفة نسبيا وتستعمل كمانع للرطوبة في الاسطح الافقية والعمودية .

٣. الكاشي السيراميكي المزجج: يستعمل الكاشي السيراميكي المزجج لمنع الرطوبة الجانبية على الجدران وخاصة في الحمامات والمغاسل والمطابخ ومحلات الغسيل .
٤. الطابوق المزجج: يستعمل الطابوق المزجج لمنع الرطوبة العمودية في الجدران وله نفس خواص موانع الرطوبة
٥. الاردواز : وهي مادة صخرية صلبة واطنة المسامية تستعمل الانواع الجيدة منها لقطع الرطوبة العمودية من الجدران .
٦. صفائح الرصاص : تستعمل صفائح الرصاص كمانع للرطوبة وتتميز بمرونتها ودوامها وارتفاع كلفتها تكون الصفائح بسبك ٨.١ ملم
٧. الاصباغ الاسفلتية : وهي نوع من الاصباغ المستحلبة تستعمل لطلي السطوح الخرسانية لزيادة مقاومتها للرطوبة ولتأثيرات التربة وكذلك لطلي الانابيب وخزانات المياه .
٨. صفائح النحاس : مانع رطوبة مرن ذو دوام عالي يستعمل كما في الرصاص الا ان سمك الصفائح يجب ان لا يقل عن ٢٥.٠ ملم
٩. مزجات الايبوكسي : مانع رطوبة يفرش على السطح ويتميز بكونه مستمر اي بدون فواصل
١٠. مواد بلاستيكية