**( تقرير عن الاضافات الكيميائيه للخرسانه )**

**Report on chemical concrete admixtures**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**إضافات معالجة الخرسانة ( Curing Admixtures ) :**

**الغرض من عملية المعالجة للخرسانة هو المحافظة على نسبة من ماء الخلط الذي يضاف للخرسانة عند خلطها مدة من الزمن تسمى فترة المعالجة حتى تستمر عملية إماهة الأسمنت وكذا المحافظة على درجة حرارة الخرسانة عند درجة معينة أعلى من درجة التصلد.**

**وقد تتم المعالجة بتغطية سطح الخرسانة بطبقة من الرمل أو الطين المبلل أو بالحصير أو بالخيش أو طلاء سطح الخرسانة المعرض للجو بأنواع من الطلاء يجف مباشرة ويكون طبقة غير منفذة للماء ( وغالباً يكون هذا الطلاء من مشتقات البلاستيك )، وغالباً ما تؤدي هذه الطرق إلى تغير لون سطح الخرسانة.**

**وأما الطرق الحديثة لحفظ الماء من التبخر فتكون بتغطية السطح بطبقة من البرافين أو البيتومين أو الورق غير المنفذ للماء. ومن أفضل المواد التي تضاف إلى الخرسانة إلى الخرسانة بغرض المعالجة هو كلوريد الكالسيوم.**

**إضافة مضادة البكتيريا ( Antibacterial Admixture) :**

**وإضافة هذه المواد إلى أي نوع من أنواع الأسمنت فإن الأسمنت الناتج يسمى أسمنت مضاد للبكتيريا.**

**وهذه الإضافات تكون ذات تركيز وقوة لمنع النشاط الحيوي للكائنات الدقيقة كالبكتيريا والعفن ( الكائنات الميكروبيولوجية ) ويستخدم هذا الأسمنت في عمل خرسانة الأرضيات أو الحوائط لأحواض السباحة أو أرضيات مصانع الألبان ومصانع حفظ المأكولات وخلافه بالإضافة ان الأسمنت يحفظ الأرضيات من فعل البكتيريا فإنه أيضاً يحفظ الأرضية من التآكل بفعل بعض الأحماض.**

**إضافات ملونة للخرسانة ( Colovred Concrete Admixtures) :**

**تتطلب بعض الأعمال المعمارية أن تكون الخرسانة ذات سطح ملون ولذلك يلزم إضافة مواد ملونة للخلطة التي تصب منها طبقة رقيقة على سطح الخرسانة.**

**وهذه الإضافات عبارة عن أكاسيد معدنية ومواد أخرى متشابهة ،ويشترط فيها أن تكون خاملة كيميائيا وعدم تغير ألوانها عند التعرض لأشعة الشمس وهذه الإضافات قد تضاف أثناء صناعته ومن أمثلتها ثاني أكسيد المنجنيز وأكسيد أيدروكسيد الكروم.**

**بعض أنواع الإضافات شائعة الاستعمال في الخرسانة**

**كلوريد الكالسيوم ( Calcium Chloride ) :**

**إن إضافات كلوريد الكالسيوم للخرسانة له تأثيرات مفيدة كثيرة على بعض خواص الخرسانة الطازجة والمتصلدة وفيها يلي توضيح لأثر كلوريد الكالسيوم على الخرسانة:**

**أ‌- الشك الابتدائي والنهائي :**

**فإنه 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 2% 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 المطلوبة عند درجة الحرارة 37.7ْم كما تغير واضح في المقاومة إذا انخفضت درجة الحرارة.**

**• هنا تظهر فائدة كلوريد الكالسيوم حيث يجعل الخرسانة و كأنها في طقس معتدل وهذه الفائدة ترجع إلى زيادة الحرارة المتولدة من التفاعل وثباتها مع أن استعمال كلوريد الكالسيوم في درجات الحرارة العادية يؤدي إلى الحصول على المقاومة المطلوبة عند نصف الزمن إلا أن لوحظ أن النسبة المئوية للزيادة في المقاومة تكون أكبر لدرجات الحرارة المنخفضة فمثلاً في درجة حرارة 21.1 درجة مئوية تحصل الخرسانة المعالجة بكلوريد الكالسيوم على مقاومة في يوم واحد تعادل ما تكسبه الخرسانة الغير معالجة في ثلاث أيام.**

**• ويجب ملاحظة أن كلوريد الكالسيوم لا يعتبر مانعاً للتجمد ولذلك يجب إتباع إجراءات الوقاية في الأجواء شديدة البرودة لفترة من 7-3 أيام.**

**ث‌- فوائد إضافية لكلوريد الكالسيوم:**

**‌أ- تزيد المقاومة النهائية للخرسانة بالإضافة إلى زيادة المقاومة المبكرة ولقد أظهرت التجارب زيادة مقدارها 9% في فترة ثلاث سنوات.**

**‌ب- زيادة قابلية التشغيل للخرسانة الطازجة مع الاحتفاظ بنسبة الماء إلى الأسمنت ( م/ س ).**

**‌ج- الحصول على خرسانة ذات كثافة عالية.**

**‌د- زيادة مقاومة سطح الخرسانة للتآكل وباستعمال كلوريد الكالسيوم تكون المقاومة الناتجة مماثلة لتلك التي نحصل عليها من المعالجة من بواسطة الخيش المبلل لمدة ثلاث أيام.**

**‌ه- يقلل فقدان الرطوبة أثناء الخلط ويساعد على تسهيل عملية الخلط مع الماء.**

**ملاحظات خاصة بشأن استخدام كلوريد الكالسيوم**

**‌أ- يضاف كلوريد الكالسيوم إلى الماء ولا يجب إضافة الماء إلى كلوريد الكالسيوم حيث أن صب المواء على كلوريد الكالسيوم سوف ينتج عنه تكون طبقة سطحية جافة من الصعب إذابتها.**

**‌ب- لا يجب إضافة كلوريد الكالسيوم بأكثر من النسب المطلوبة .**

**‌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 الخلاطة بمدة كافية لضمان توزيعه بانتظام على أجزاء الخلطة وعلى ذلك فإنه يجب خلط الخرسانة لمدة عشرين دوراً للتأكد من جودة الخلطة.**

**‌ه- يجب عدم حدوث تلامس بين كلوريك الكالسيوم ولأسمنت الجاف.**

**‌و- عند استعماله في المناطق الحارة يجب تغطية الخرسانة.**

**‌ز- يزيد معدل مقاومة الخرسانة الناتجة والمضاف إليها كلوريد الكالسيوم في الثلاثة الأيام الأولى ولكن يقل معدل هذه الزيادة في الأيام التالية.**

**‌ح- ويبين الجدول رقم التالي النسب المئوية من كلوريد الكالسيوم عند درجات الحرارة المختلفة**

**درجة مئوية 20 ْم فأقل 20 ْم – 33 ْم 33ْم فأكثر**

**النسبة المئوية لكلوريد الكالسيوم لكل شيكارة أسمنت 2% 1.5% 1%**

**المواد البوزولانية ( Pozzolanic Material ) :**

**وهي الخامات السيلسية والألومينية التي تتصف بأنها ليست ذات قدرة لاصقة أو أسمنتية إلا أنها تتفاعل مع الجير في وجود الماء لتكون مواد ذات خواص إسمنتية وهي تتواجد في الطبيعة كخامات معدنية كما يمكن تحضيرها صناعياً.**

**وعند خلط أنواع جيدة من المواد البوزولانية مع الأسمنت البورتلاندي نجد أنها تحسن الخواص التالية:**

**• قابلية التشغيل.**

**• مقاومة منفذية الماء.**

**• مقاومة فعل الكبريتات.**

**• مقاومة التشقق.**

**• مقاومة التشقق.**

**• مقاومة الضغط.**

**• مقاومة تأثير الركام القلوي.**

**• مقاومة القابلية للذوبان والتآكل.**

**• مقاومة الانكماش الحراري.**

**أنواع المواد البوزولانية :**

**‌أ- الخامات الطبيعية :**

**1- الطفلة والطين ( Clay& Shale ).**

**2- المواد الأوبالية ( Opaltine Materials )**

**3- الرواسب البركانية ( Volcanic Tuffs )**

**‌ب- الخامات الصناعية :**

**• رماد الفحم ( Fly Ash )**

**ويستخرج من أفران المحطات الحرارية التي تستخدم الفحم كوقود.**

**• رماد الطين الطفيلي الزيتي المحروق.**

**وهذا النوع من الطين يكون أصلاً محتوياً على كمية من زيت البترول ويحرق كوقود والرماد الناتج هو الذي يمكن استخدامه .**

**• الطوب المحروق- الطوب الحراري المطحون.**

**• خبث الأفران العالية ( المبرد فجائياً بالماء والمبرد بالهواء )**

**ويبين الجدول التالي نتائج تأثير إضافة المواد الوزولانية للأسمنت**

**رقم الخاصية تأثير المواد البوزولانية النتيجة**

**1 مقاومة الشد أعلى بعد مرور وقت طويل تحسين المقاومة للتشقق**

**2 مقاومة الضغط أقل بعد مرور وقت قصير وتقريباً متساوية بعد مرور وقت طويل تعطي مقاومة مناسبة لجميع أغراض الاستخدام العادي**

**3 حرارة الاماهة أقل يقل الانكماش الحراري والتشقق عند انخفاض الحرارة**

**4 قوام العجينة أحسن أقل تشققاً**

**5 مقاومة الكبريتات تزداد هامة للاستخدامات البحرية والتربة القلوية**

**6 قابلية التشغيل تتحسن هامة عند الخلط بالركام والماء**

**ويبين الجدول التالي ملخص لبعض الاضافات الشائعة الاستخدام واستعمالاتها الرئيسية:**

**نوع الإضافة تكويناتها استعمالها الرئيسي**

**إضافة للاسراع بشد الخرسانة (Accelerator ) كلوريد الكالسيوم للإسراع في شد الخرسانة ( وهو غير مفضل إلا إذا اقتضت الضرورة )**

**إضافة لدخول فقاعات هوائية مقاس حوالي 1مم داخل (الخرسانة (Air Entraining شمع عسلي – زيوت-أحماض البترول – الصابون – شحوم لتسهيل العمل بالخرسانة ومقاومة التجمد في البلاد الباردة- كذلك تقلل من كمية المياه المستعملة**

**إضافة لتلوين الخرسانة (Coloring ) أكاسيد كيميائية للتحكم في اللون المطلوب للخرسانة**

**إضافة لسهولة تشغيل الخرسانة (Workability ) بودرة السيليكا والكالسيوم ليساعد على سهولة تشغيل وتشكيل الخرسانة**

**إضافة لتأخير مدة الشك في الخرسانة (Retarded) النشا- السكر-والأحماض يؤخر من مدة الشك في الجو الحار**

**إضافة لمقاومة المياه**

**( Water repellant ) مكونات الأسيرات و الميكا يقلل من امتصاص الخرسانة لمياه المطر أو خلافه ولكن يقلل من قوتها.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**المواد المضافة للخرسانة هي التي تكون خلاف مكونات الخلطة الخرسانية المكونة من ماء واسمنت وركام أي أن المادة تضاف إلى ماء الخلطة قبل أو بعد الخلط لإعطائها خواص مطلوبة في ظروف العمل، علما بأن هناك مواد تضاف بعد مدة من الزمن أي أن الحاجة إليها سواء للتشققات الخرسانية أو غيرها من المشاكل الخرسانية ، بحيث تكون جميع المواد المضافة للخرسانة مصنفة طبقا للمواصفات الأمـريكية Aci Committee 212.   
  
شروط المواد المضافة للخرسانة :   
  
يجب أن تحقق المواد المضافة عدداً من الشروط هي :   
  
1- محققة للأمان الخرساني المطلوب.   
  
2- يجب أن تكون اقتصادية التكاليف .   
  
3- يجب أن لا تكون مضرة للخلطة الخرسانية أو المبنى.   
  
4- 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 النفاثية .   
  
أنواع الإضافات:   
  
أ- إضافة تعجيل الشك Accelerators عمل هذه الإضافة هو تقصير زمن الشك حيث تقوم بجعل الخرسانة تشك قبل حدوث الأضرار الناتجة من تجمدها بعد الصب مباشرة.   
  
ب- إضافة مبطئة للشك Petarders وهي التي تقوم بإبطاء الشك للأسمنت في ظروف الأجواء الحارة تقوم بتقليل معدل نمو المقاومة.   
  
ت- إضافة مواد تقلل مياه الخلط (w.r.a) Water Reducing Agent : هذه المادة تعمل على تقوية مقاومة الانضغاط وتعطي قابلية للتشغيل وتقلل كمية الأسمنت مع ثبات مقاومة الضغط والقابلية للتشغيل، وأيضا لها دور في تلافي الزيادة غير المطلوب في كمية الماء أثناء الخلط والصب في الموقع وتستخدم المادة في صب الأساسات في حالة ارتفاع منسوب المياه الجوفية أو سقوط الأمطار .   
  
ث- إضافة مادة مضادة للبكرتريا Anti Pacterial Admixtures: تستخدم هذه الإضافة في الخرسانة الأرضية وخرسانات الحوائط التي توجد فيها البكتريا التي سببت لها البكتريا التآكل.   
  
ج- إضافة الهواء المحبوس Air Entraining Agent ويكون عملها بخلط كمية معينة من هذه الإضافة إلى الخلطة الخرسانية فينتج مجموعة كبيرة من الفقاعات الهوائية ميكروسكوبية منتظمة التوزيع على سطح الخلطة فتؤثر هذه الفقاعات على الخرسانة الطازجة من حيث قابلية التشغيل والنضج ، وأيضا تؤثر على الخرسانة المتصلدة من حيث التجمد والنفاذية ولها تأثير في زيادة المتانة والتحمل وتساهم في تخفيف وزن المنشأ وعملها أنها تستخدم في الطرق وممرات الطائرات والخرسانة الخفيفة ( الفوم ).   
  
ذ- إضافات لحقن الخرسانة Flexin : وهي ماد تحقن في الخرسانة المسلحة في حالة وجود تشققات وعيوب في أجزاء المبنى وخاصة التي تحت الأرض المعرضة للرطوبة بحيث تقوم هذه المادة المقاومة لتأثير التآكل وهي مرنة وتتحمل درجة الحرارة وسريعة الجفاف بعد الاستخدام ومناسبة.   
  
ر-إضافة مادة البيتومين Bitumene: هذه المادة لها دور في حماية المنشآت من المؤثرات الخارجية كالرطوبة والأمطار والمياه الجوفية وذلك لتلافي الأملاح والكبريتات .   
  
ز- إضافة المادة الملونة للخرسانة Coloured Concrete Admixtures: تضاف المادة الملونة للخلطة التي تتطلب أن تكون الخرسانة ذات سطح ملون وخاصة للخرسانة العادية ، وهي عبارة عن أكاسيد معدنية خاملة كيميائيا غير مبهتة عند التعرض للشمس.   
  
الخلاصة:   
  
نستخلص مما تقدم أن الإضافات يجب أن ينتبه لها جيدا من قبل المواطنين والمقاولين حيث لم تستخدم بالشكل المطلوب والمرجو من حيث المواصفات علما بأنها طبقت في المشاريع الحكومية بصورة كبيرة ويعود عدم استخدامها لدى المواطنين لخوفهم من الزيادة في التكلفة وكذلك عدم الاهتمام في الجودة .**