

الفصل السابع

صب الخرسانة في الجو الحار

Hot weather concreting

المقدمه 1.7 Introduction

الأبنية الخرسانية والمنشآت الأخرى التي تبني حول العالم يتصرف المناخ في كثير من هذه المناطق بفترات طويلة من الجو الحار أو البارد . الخرسانة جاهزة الخلط (Readymix concrete) وشركات الإنشاء في هذه المناطق تركز على إنتاج خرسانة ذات نوعية جيدة لمقاومة تأثيرات المناخ . في بعض المناطق التي يكون المناخ فيها غير مناسب توجد مواصفات متطابقة لأنماط إنتاج الخرسانة مثل ، (ACI 305 , ACI 306 , CIRAI concrete Society Guide) التي تعطي تفاصيل الطرق التي يمكن استعمالها لمقاومة الظروف غير الملائمة . في المناطق الأكثر اعتدالاً من العالم فإن الجو البارد والرطب هو المسيطر .

التأثيرات الفسيولوجية (أي المميزة أو الملائمة لداء الأعضاء وضائفها) في كل من الظروف الحارة والباردة يجب عدم اهمالها . على سبيل المثال ، مراقب العمل لا يتوقع منهم إنتاج خرسانة جيدة عند تعرضهم للمطر لفترات طويلة بدون حماية مناسبة .

2.7 الصب في الجو الحار Hot weather concreting

لا يوجد تعريف سهل (للجو الحار) لأغراض الصب . معهد الخرسانة الأمريكي (ACI 305) يعرف الجو الحار على أنه اتحاد درجة حرارة الهواء العالية ، الرطوبة النسبية الواطئة وسرعة الهواء التي تميل إلى أضعاف أو تلف الخرسانة الطيرية أو الصلبة ، وخلاف ذلك سوف ينتج عنها خواص غير اعتيادية .

1.2.7 تأثيرات الجو الحار Hot weather effects

درجات الحرارة العالية يمكن أن تؤثر على الخرسانة في جميع مراحل الإنتاج وعمليات الصب وأغلب التأثيرات يمكن أن يكون لها نتائج على مقاومة الأمد الطويل والديمومة . بعض المشاكل التي تنتج من درجات الحرارة العالية مبينة على الجدول (1.7) . هذه المشاكل الناتجة عن الحرارة العالية التي تزيد سرعة تفاعل الأماهة وحركة الرطوبة ضمن سطح الخرسانة ومن سطح الخرسانة أيضاً . في الحالة الأخيرة فإن الرطوبة النسبية وسرعة الرياح تملك تأثير مهم جداً .

جدول (1.7) المشاكل الناتجة عن الجو الحار في المراحل المختلفة لعملية إنتاج الخرسانة

التأثير	المرحلة
زيادة الماء المطلوب لقابلية التشغيل المحددة زيادة الصعوبات في السيطرة على محتوى الهواء المدخل .	الإنتاج Production
فقدان الماء بالتبخر. زيادة سرعة فقدان قابلية التشغيل.	النقل Transit
فقدان الماء بالتبخر. زيادة سرعة فقدان قابلية التشغيل. زيادة سرعة التجمد . زيادة الميل لتشققات الانكماس اللدن.	الصب، الانهاء و المعالجة Placing, finishing and curing
ان حرارة الذروة الأعلى خلال الاماهة تؤدي الى زيادة الميل للتشقق ومقاومة اوطا على الامد الطويل . مقاومة اوطا . انخفاض الديمومة . ظهور متغير .	المدى الطويل long-term

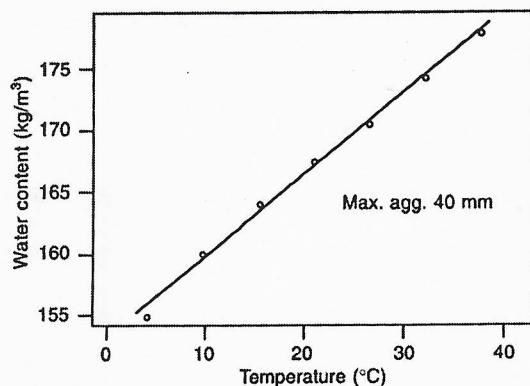
الآن سوف نعطي بعض التوضيحات لما ورد في الجدول أعلاه

مطلبية الماء الأعلى Higher water demand

حرارة الخرسانة تمك تأثير على قابلية تشغيلها لمحتوى الماء المحدد . الشكل (1.7) يبين العلاقة بين حرارة الخرسانة والهطول عندما يتم الاحتياض بماء الخلطة ثابتة . يمكن ملاحظة أن زيادة حرارة الخرسانة من (15°C) إلى (25°C) ينتج عنه انخفاض في الهطول مقداره تقريريا (25 ملم) .

الشكل (2.7) يبين محتوى الماء المطلوب لأنتج خلطة مع هطول مقداره (75 ملم) بدرجات حرارة مختلفة . عند درجة حرارة (15°C) فإن محتوى الماء يكون تقريريا (164 لتر / م³) بينما عند درجة حرارة (30°C) فإن ذلك يرتفع إلى (174 لتر / م³) . إذا استعمل الماء لوحده لتوفير قابلية التشغيل

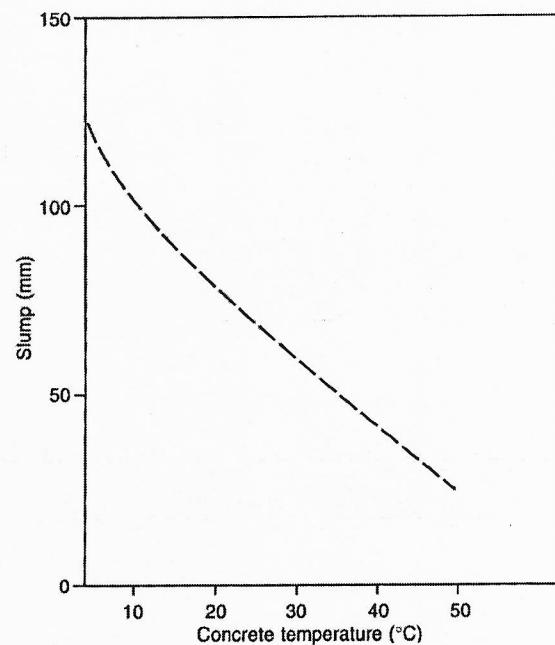
المطلوبة في درجات الحرارة العالية فسوف يكون هناك فقدان في المقاومة والديمومة . زيادة محتوى الماء تؤدي أيضا إلى زيادة أنكماش الجفاف .



الشكل (2.7)

تأثير حرارة الخرسانة على كمية الماء المطلوبة

لإنتاج خرسانة بهطول مقداره (75 ملم)



الشكل (1.7)

تأثير الحرارة على الهطول

Rapid loss of workability

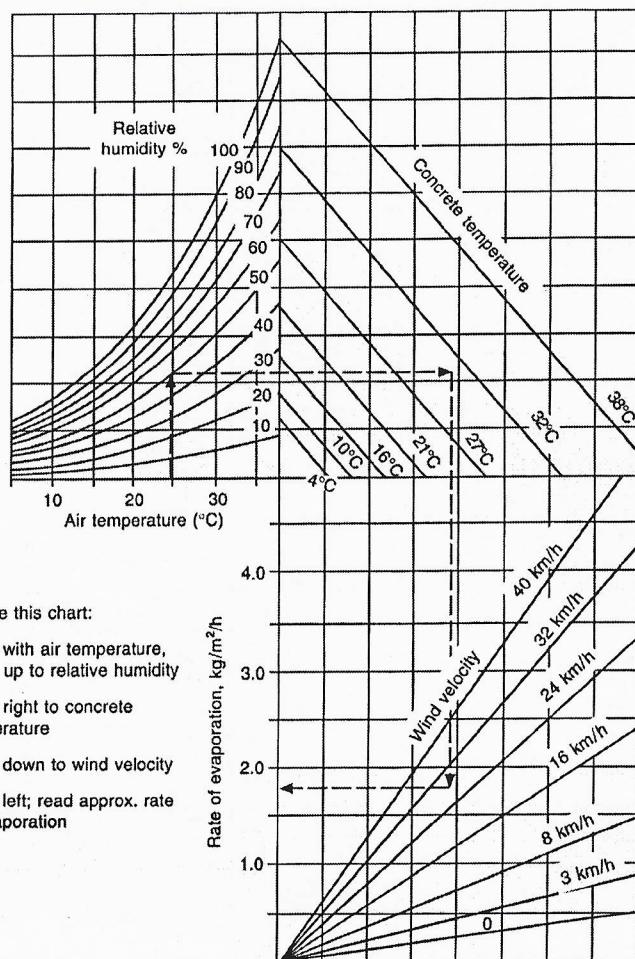
تفقد الخرسانة عند درجات الحرارة العالية قابلية التشغيل بسرعة أسرع بسبب اشتراك (أتحاد) فعل فقدان الماء خلال التبخر والسرعة الأعلى لتفاعل الأماهة . أماهة الأسمنت في الخرسانة هو تفاعل مصحوب بحرارة (exothermic) ، أي ينتج عنها حرارة . لذلك يوجد وقت أقل متوفّر بين إضافة الماء إلى الخلطة و حتى إنتهاء عملية الصب . أن ذلك يمكن أن يشجع على تعويض النقص في قابلية التشغيل في الموقع عن طريق إضافة الماء ، والذي بالمقابل تكون نتيجته مؤذية للمقاومة والديمومة . قابلية التشغيل الواطنة تؤدي إلى صعوبات للوصول إلى الرص المناسب والذي يمكن أن يؤثر مرة أخرى على مقاومة وديمومة المنتج النهائي .

انخفاض وقت التجمد Decreases in setting time

لأسباب مشابه ، لها علاقة بسرعة تفاعل الأماهة ، فإن الخلطات الخرسانية تمر إلى التجمد الابتدائي بسرعة أكثر عند درجات الحرارة العالية . أن ذلك يقلل أيضا الوقت المتوفّر للنقل ، الصب والأنهاء . سرعة التجمد تعتمد أيضا على نوع الأسمنت ، الخواص الفيزيائية للاسمنت (النعومة مثلا) ووجود المواد الأسمنتية الأخرى مثل (ggbs) و (pfa) .

يوجد ميل للخلطات الخرسانية الأكثر كثافة للهبوط نحو الأسفل وفي نفس الوقت فإن الماء (الذي يعتبر أقل المكونات كثافة) يميل للتحرك نحو الأعلى. حركة الماء هذه نحو الأعلى في الخرسانة المصبوبة حدثاً تعرف بالنضح (bleeding). ماء النضح يجد طريقه إلى السطح العلوي لغشاء الخرسانة مثل ، البلاطات ، حيث يفقد هذا الماء بالتبخر. سرعة تبخر الماء تزداد مع زيادة الحرارة وسرعة الرياح ومع انخفاض الرطوبة النسبية. عندما يكون فقدان الرطوبة من السطح أعظم من السرعة التي يتم بواسطتها تعويض الماء عن طريق النضح ، فإن ذلك يؤدي إلى حدوث نقصان في حجم الطبقة السطحية . هذا التغير في الحجم يتم مقاومته عن طريق الكتلة الخرسانية السفلية التي لا تعاني تغير في الحجم . التقييد (الأعاقه) من الخرسانة التحتية يمكن أن تسبب أجهادات شد في الطبقة السطحية تكون كافية لأن تاج شقوق في الطبقة السطحية للخرسانة الغير ناضجة .

التبخر يمكن تخمينه لظروف مختلفة عن طريق استعمال الرسم البياني في الشكل (3.7) . بالرغم من الأنتقاد الموجه لهذا الرسم البياني بسبب علاقته بالتبخر من وعاء مفتوح بدلًا من سطح الخرسانة ، حيث يجب أن تكون هناك علاقة وثيقة بين الاثنين (التبخر والخرسانة) . معهد الخرسانة الأمريكي (ACI 305) يشير إلى وجوب اتخاذ الاحتياطات ضد الأنكماش اللدن إذا كانت سرعة التبخر المخمنة من الرسم البياني تقترب من ($1 \text{ kg} / \text{m}^3 / \text{h}$)



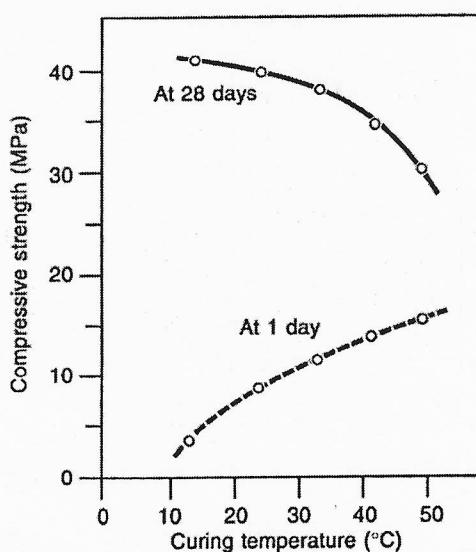
شكل (3.7) تأثير حرارة المحيط ، الرطوبة النسبية ، حرارة الخرسانة وسرعة الرياح على سرعة تبخر رطوبة السطح

Hydration peak temperature and thermal cracking

كما شاهدنا أعلاه فأن تفاعل الأماهه ينتج حرارة ويرفع حرارة الخرسانة . إذا كانت الحرارة الأبتدائية للخرسانة أعلى فأن التفاعل يتقدم بسرعه وسرعة تطور الحرارة (التسخين) تزداد . هذا يعني أن حرارة الذروة التي تم الوصول إليها قد أزدادت . نتيجة لذلك يوجد ميل كبير للتشقق عند انكماش الخرسانة عندما تبرد بعد وصولها إلى حرارة الذروة .

المقاومة Strength

بالرغم من أن سرعة الأماهه الأعلى تؤدي إلى مقاومة مبكرة أعلى تحت الظروف الحاره ، إلا أن ذلك لا ينعكس على أن مقاومة الأمد الطويل تكون أعلى . أن ذلك موضح على الشكل (4.7) . أن التأثير على المقاومة بعمر (28 يوم) فوق المدى النموذجي للحرارة يكون متوقعا في مناطق الشرق الأوسط ، حيث حرارة الخرسانة الطاريه يمكن أن ترتفع إلى حدود (30°C) وأكثر ، وفي هذه الحالة يكون هناك انخفاض كبير جدا في مقاومة الأمد الطويل . أن الصعوبات التي تحول من الوصول إلى رص جيد بسبب فقدان قابلية التشغيل ، يمكن أن تؤدي أيضا إلى تخفيض مقاومة الخرسانة في الموقع .



شكل (4.7) تغير المقاومة بعمر يوم واحد و (28 يوم) مع حرارة المعالجة

الديمومة Durability

اليات تلف عديده تعتمد على مرور السوائل والغازات خلال المنشآ المسامي للخرسانة . الوصول الى خرسانة قليلة النفاذه هو أحد الأهداف المطلوبة للحصول على ديمومة جيده . الطرق الرئيسية لعمل ذلك يكون بانتاج خرسانة ذات نسبة ماء / سمنت واطنه .

كما لاحظنا أعلاه ، الحرارة العالية تؤثر على كل من قابلية التشغيل الأبتدائية والسرعة التي عندها يتم فقدان قابلية التشغيل ولذلك يمكن أن يوجد دافع لأضافة ماء أكثر للخلطة في الموقع . أن ذلك سوف يقود مباشرة إلى خرسانة تكون قابلة للتلف بصورة أكثر عند تعرضها للأنجماد - الذوبان ، كما أنه في هذه

الحالة فإن هجوم الكبريتات ونفوذ ثاني أوكسيد الكاربون ومحاليل الكلوريد تؤدي إلى صدأ حديد التسليح . قابلية التشغيل الأوطأ الناتجة عن الحرارة العالية يمكن أن تؤدي إلى رص ضعيف الذي يترك الخرسانة أكثر قابلية للتلف . الأنكماش اللدن أو الشقوق الحرارية المبكرة يمكن أن تؤدي أيضاً إلى تقليل الديمومة حيث تسمح للرطوبة ، ثاني أوكسيد الكاربون ، الأوكسجين أو الكلوريدات لتمر بسهولة إلى الخرسانة أو حديد التسليح .

2.2.7 أجراءات السيطرة Control measures

عدد من الطرق المختلفة تم استعمالها لتخفيض تأثيرات الطقس الحار . ان هذه الطرق تهدف غالباً إلى تخفيض حرارة الخرسانة في وقت الصب عن طريق اما تبريد المكونات ، تخفيض الحرارة المكتسبة أثناء عملية الخلط والنقل او بواسطة تبريد الخرسانة نفسها .

- المكونات ingredients

ان كمية الحرارة الموجودة في جسم او كتلة المادة هي ناتج كتلتها ، الحرارة النوعية والحرارة . المكونات المختلفة في الخلطه الخرسانيه توجد بكل مختلفة وهي تملك حرارة نوعية مختلفة بصورة واسعة . حرارة الخرسانه الطريه المخلوطه حديثاً يمكن حسابها تقريرياً كما يلي :-

$$T = \frac{0.22(Ta Wa + Tc Wc) + Tw Ww + Ta Wwa}{0.22(Wa Wc) + Ww + Wwa}$$

حيث

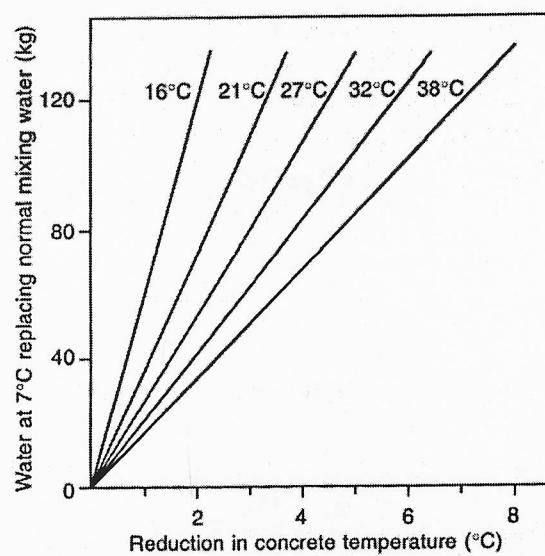
T = temperature of freshly mixed concrete

Ta, Tc, Tw = temperature of aggregate, cement and mixing water respectively

Wa, Wc, Ww, Wwa = weight of aggregate, cement, mixing water and free water on aggregate respectively in kg/m^3

لذلك الانخفاض في درجة الحرارة التي يمكن الوصول إليها تختلف لكل مكون لوحده . كما يمكن مشاهدته من المعادلة اعلاه فان الماء يملك التأثير الاعظم على حرارة الخرسانه ، كيلو غرام لكل كيلو غرام ، بسبب حرارته النوعية الاعلى . الشكل (5.7) يبين الانخفاض في الحرارة التي يمكن الوصول إليها بواسطة استبدال ماء الخلط في درجة حرارة مختلفة بماء درجة حرارته (7°C) . للخلطه النموذجيه التي تحتوي ($180 \text{ لتر} / \text{م}^3$) من الماء ، فان تخفيض مقداره (7°C) في الحرارة للخلطه الناتجه يمكن الحصول عليه باستعمال ماء بدرجة حرارة مقدارها (7°C) بدلاً من (32°C) .

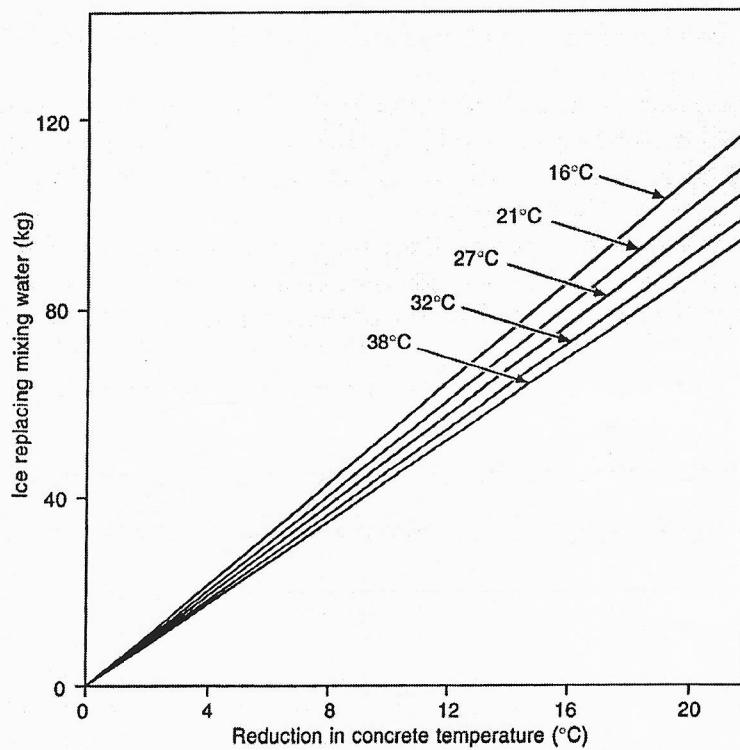
للحصول على ماء بهذه الحرارة في مناخ مثل مناخ الشرق الاوسط فان ذلك سوف يتطلب استعمال الثلاج مثلًا في خزان الماء . التخفيضات المعتدلة في الحرارة يمكن الحصول عليها عن طريق تضليل وصبغ الخزانات باللون الابيض وعزل انبوب التجهيز .



الشكل (5.7) تأثير الماء المبرد على تخفيض حرارة الخرسانة الابتدائية

ان اعتبار الثلوج كجزء من ماء الخلط يكون فعال جدا في تخفيض حرارة الخرسانه بسبب ان الحرارة الكامنة تأخذ عند انصهار الثلوج . الثلوج يمتص حوالى (335) j/g عند تحوله الى ماء . الطريقة الاكثر فعالية تكون باستعمال الثلوج المكسر الى قطع ووضعه مباشرة في الخلط ليحل كجزء من ماء الخلط الكلي

الشكل (6.7) يوضح التخفيض الممكن في حرارة الخرسانة التي يمكن الحصول عليها عن طريق استبدال الكميات المختلفة للثلج عن درجة حرارة (0°C) لماء الخلط عند درجة الحرارة المبينة .



الشكل (6.7) تأثير استبدال الثلوج بماء الخلط عند درجات الحرارة المختلفة على الحرارة الابتدائية للخرسانة

الخلط يجب ان يستمر حتى يذوب الثلج كليا . التأثير يمكن ان يكون اعظم ما يمكن اذا تم تجفيف الركام بحيث يحتوي اقل ما يمكن من الرطوبة . في المناطق الحارة الجافة من العالم فان هذه المشكلة نادرة لأن الركام يجهز اصلا في ظروف جافة .

معادلة تخمين (تقدير) حرارة الخرسانة الابتدائية المعدالة التي تأخذ بالاعتبار وجود الثلوج هي .

$$T = \frac{0.22(T_a W_a + T_c W_c)}{0.22 (W_a + W_c) + W_w + W_i + W_{ua}} + \frac{(W_w - W_i) T_w + W_w T_a - 79.6 W_i}{0.22 (W_a + W_c) + W_w + W_i + W_{ua}}$$

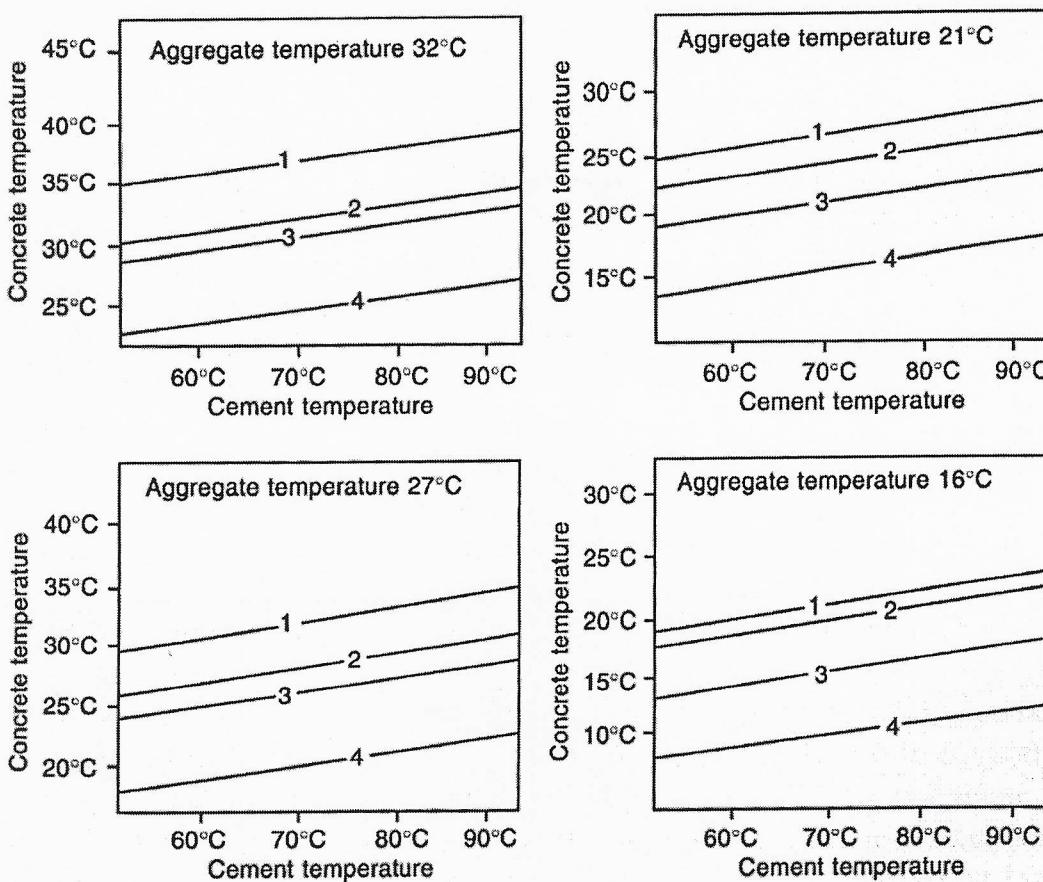
حيث

W_i = weight of ice

بالرغم من ان الركام يملك حرارة نوعية اقل من الماء الا انه يكون نسبة كبيرة من الخلطه الخرسانية بحيث حرارته يمكن ان تملك تأثير مهم على حرارة الخرسانة الابتدائية . على اية حال ، فان تخفيض حرارة الركام يكون اصعب بكثير من تخفيض حرارة الماء . الطريقة العملية الافضل هي حفظ الركام ابرد ما يمكن عن طريق تضليل اكواخ الركام من اشعة الشمس المباشرة . في الشرق الاوسط يكون ذلك عن طريق استعمال سقوف خفيفة الوزن وتكون عالية لتسهيل بدخول الشاحنات الناقلة . ان رش الركام في الماء يكون عامل فعال في تقليل حرارة الركام عن طريق التبخر وتبريد الماء . على اية حال ، فان ذلك يجب السيطرة عليه لانه يؤدي ربما الى تغير في محتوى الرطوبة السطحية .

ان حرارة الاسمنت يكون من الصعب السيطرة عليها ، الشكل (7.7) . الاسمنت ربما يجهز حار الى الموقع كنتيجة الى الحرارة المتولدة اثناء عملية الطحن . الاسمنت يفقد الحرارة بصورة بطئية اثناء الхран . خزانات الاسمنت يجب ان تُصبغ باللون الابيض لتمكن امتصاص الحرارة من الشمس .

المضافات يمكن ان تلعب دور كبير في تخفيض بعض التأثيرات المختلفة عند صب الخرسانه بدرجات الحرارة العالية . المضافات المقلله للماء توازن الانخفاض في الهطول بدون زيادة نسبة الماء / الاسمنت . بعض المضافات ربما تعزز النضج المبكر وقد وجد ان ذلك يكون مفيد في منع جفاف سطح الخرسانه الموضوعة في ضرورة عالية الحرارة وقليلة الرطوبة .



Curve (1) – Mixing water at temperature of aggregate

Curve (2) – Mixing water at 10°C

Curve (3) – Mixing water at temperature of aggregate; 25% of mixing water by weight replaced by ice

Curve (4) – Mixing water at temperature of aggregate; 50% of mixing water by weight replaced by ice

الشكل (7.7) تأثير حرارة المكونات على حرارة الخرسانة الابتدائية

- الانتاج والتجهيز Production and delivery

اذا تم اخذ جميع المحاذير اعلاه لتقليل حرارة المكونات فمن الممكن تخفيض درجة الحرارة التي لا تزال تتقدم بواسطة الانتباه لعملية الانتاج والتجهيز . الطاقة الممنوحة خلال تحمل الدفعه وتحريكها في شاحنة التجهيز يمكن ان ينبع عنها ارتفاع في حرارة الخرسانة . لذلك فانه يجب ان تبقى متناسبة باقل ما يمكن مع الخلط الشامل المطلوب . عند استعمال شاحنات الخلط (truck mixers) ، ربما يكون ممكنا خلط المكونات الجافة في المصنع ويضاف ماء الخلط في الموقع .

تقليل درجة الحرارة يمكن الوصول اليه عن طريق صبغ مصنع الدفعات وشاحنات النقل باللون الابيض . كمثال ، فان الخرسانة المنقوله في شاحنة خلط بيضاء تكون تقريبا ابرد بمقدار (1.5 °C) من تلك المنقوله في الشاحنة ذات اللون الاحمر بعد مرور ساعه من النقل .

ارتفاع درجة الحرارة يعود الى كل من حرارة الضروف المحيطه وحرارة الاماهه وفقدان الهطول يزداد مع مرور الزمن . لذلك فان الفترة بين خلط الدفعه (batching) والتجهيز يجب ان تكون اقل ما يمكن . ارسال شاحنات الخرسانة من المصنع يجب ان ينظم بعناية مع السرعة التي عندها يتم صب الخرسانة لتفادي الانتظار الطويل في الموقع قبل ان تقوم الشاحنات بافراغ حمولتها .

الطريقة التي استعملت لتقليل حرارة الخرسانة تماما قبل الصب هو ضخ النيتروجين مع المحلول . درجات الحرارة الوطئة جدا يمكن الوصول اليها لكن ذلك يكون مكلفا جدا .

- الصب والمعالجة Placing and curing

عملية صب الخرسانة ومعالجتها يجب التخطيط لها بعناية للحصول على نتائج جيدة في الجو الحار . الاهداف التي لها علاقة بذلك :-

- الصب على ان يكون التأخير اقل ما يمكن لتقليل فقدان الهطول .
- وضع او صب الخرسانة يكون اقرب ما يمكن الى موقعها النهائي .
- صب الطبقات الخفيفة (غير السميكة بالعمق) للوصول بعملية الرص الى الطبقة السفلية .
- توقيت عملية الانهاء يتم التحكم بها فقط بواسطة ظروف الخرسانة .
- المعالجة تعني ان الخرسانة يجب ان تحتفظ بالرطوبة الكافية وحرارتها يسيطر عليها لاستمرار عملية الاماهة .

التخطيط يقصد به النقل ، الصب ، الرص و الانهاء للخرسانة باسرع ما يمكن . احد الامور المهمة هو زمن الصب . يمكن ان تكون هنالك فائدة مهمة عند صب الخرسانة ليلا حيث تكون المكونات في ا渥ا حرارتها ولا توجد زيادة في الحرارة اثناء النقل الناتجة عن اكتساب اشعة الشمس .

التخطيط يجب ان يأخذ في الحسبان ان سرعة فقدان الهطول السريع في الجو الحار يضع افعال اكثر على اجهزة الهز (vibratos) ، لذلك فان عطلاها يكون ملوفا اكثر . ان ذلك يستدعي ان يكون هناك عدد من الهزازات الاحتياطية ، على الاقل هزاز واحد احتياط لكل ثلاثة هزازات مستعملة .

حرارة غطاء الفتحات ، حديد التسليح والصب القديم يمكن تقليلها عن طريق تطليها قبل عملية صب الخرسانة . الخرسانة الطيرية يجب حمايتها عن طريق استعمال ما يسمى وقاء الرياح (كالاشجار مثلا) خصوصا في حالة الظروف الحارة الجافة .

الخرسانة الطيرية المصبوبة يجب ان تُحمى من الاشعة المباشرة للشمس والمعالجة يجب تطبيقها مبكرا بعد عملية الانهاء . المعالجة الجيدة تكون مهمة جدا في الاجواء الحارة حيث يتم فقدان الرطوبة بسرعة من السطح . احدى الطرق المتبعة لمعالجة البلاطات (slabs) في الشرق الاوسط هي تغطيتها بطبقات من البولي اثيلين حالا بعد الانهاء . بالمقابل فان البولي اثيلين يجب ان يغطى بالخيش الرطب لتقليل اشتداد الحرارة . يجب ان تستمر المعالجة الرطبة لمدة لا تقل عن سبعة ايام في الظروف الحارة الجافة .

الاجراءات التي يجب ان تُتَّخذ في جميع المراحل لتقليل التأثيرات المختلفة للجو الحار تم تلخيصها في الجدول (2.7)

جدول (2.7) ملخص اجراءات تقليل التأثيرات المختلفة للجو الحار.

الاجراء	الرحلة
<ul style="list-style-type: none"> - تظليل اكواخ الركام . - رش الاكواخ بالماء . - زيادة سعة سايلو الاسمنت . - صبغ مصنع الدفعات باللون الابيض . - تظليل خزان الماء . - عزال انبوب الماء . - استعمال الماء المبرد . - استعمال الثلج كجزء من ماء الخلط . - استعمال المضادات لتعادل فقدان الهطول . - استعمال الاسمنت الواطيء الحرارة . - تقليل وقت الخلط 	<p>الانتاج Production</p>
<ul style="list-style-type: none"> - صبغ شاحنات النقل باللون الابيض . - تقليل وقت النقل . - نقل المواد الجافة واظاقة الماء في الموقع . 	<p>النقل Transit</p>
<ul style="list-style-type: none"> - تخطيط العمليات بعناية . - الانتاج المناسب مع سرعة الصب . - تقليل سمك الطبقة . - توفير هزازات احتياط . - صب الخرسانة ليلا . - تقليل وقت الصب . - تظليل مكان العمل . - تطبيق المعالجة المبكرة . - استعمال مصدات الهواء . 	<p>الصب والمعالجة Placing and curing</p>

- المناخ المعتدل Temperate climates -

الطرق التي تم وصفها اعلاه تم تطويرها للبلدان التي تملك اجواء حارة تمتد لفترات طويلة وهذه الطرق غير مناسبة للمناخ المعتدل حيث الجو الحار يحدث نادرا او بصورة غير نظامية . المواصفة البريطانية (BS 5328) تنص على ان (في الجو الحار يجب اتخاذ المحاذير خاصة التي تكون ضرورية لتلافي فقدان الرطوبة و / او التصلب السريع للخرسانة التي تمنع رصها بصورة مناسبة) . المواصفة البريطانية (BS 8110) تتطلب ايضا تحديد درجة حرارة الخرسانة في وقت الصب عند القيمة (30°C) .

المواصفة البريطانية (BS 5328) تقترح ان الامكانيات الكلية للعمل في الجو الحار يجب ان تشمل اعتبارات تعديل الخرسانة بوحدة او اكثر من الطرق التالية :-

1. استعمال المضافات لتأخير الاماهة او زيادة قابلية التشغيل الابتدائية .
2. استعمال الاسمنت او المركبات التي لها حرارة واطئه .
3. تحديد او توصيف (اي جعلها حسب المواصفات) حرارة الخرسانة الطيرية العضمي .

في أغلب الحالات فانه لا يتم تخطيط مسبق للجو الحار ولا تُتخذ اجراءات خاصة عند الصب . ان اغلب النتائج المألوفة لذلك هو عمل المفاصل الباردة (cold joints) وكذلك حدوث تشغقات الانكمash اللدن . اغلب الاجراءات المناسبة التي يجب اتخاذها في الحالات الطارئة هي:-

1. تقليل سمك الطبقة .
2. المحافظة على اتصال جيد مع مصنع الدفعات وسرعة انتاج مناسبة بالنسبة الى سرعة الصب .
3. اذا كان ذلك ممكنا ، زيادة جرعة المضاف لتعويض فقدان الهطول .
4. اجراء اختبارات الهطول على كل دفعه .
5. وضع طرق معالجة مناسبة في الموقع باسرع ما يمكن .