



ينفوق السُّكَّر على غيره من المنتجات الكيميائية، المستخدمة كإضافة لتأخير تصلب الإسمنت، برُخص ثمنه وتوفره. إلا أنه وبالإضافة لتأخير زمن الأخذ فإنه يملك آثاراً أخرى على الخلطة الإسمنتية، تتعلق بمقاومة الضغط، ولذلك من المهم فهم هذه الآثار جيداً قبل استخدامه.

تتصف معظم أعمال الهندسة المدنية بأنها أعمال ميدانية تتم بالاعتماد على دراساتٍ مخبريةٍ، إلا أنه من الصعب أن يستطيع المهندس ضبط جميع الشروط المحيطة للموقع، كدرجة الحرارة والرطوبة والرياح وغيرها، كما هو الحال في المختبر.

فعلى سبيل المثال، يجري تفاعل إماهة الإسمنت في درجات الحرارة المرتفعة أسرع منه في المنخفضة، مما يؤدي لتصلب الإسمنت في وقتٍ قصيرٍ مما يؤثر على مقاومته النهائية والتي ستتنخفض تبعاً لهذا الاختلاف، كما أن درجة الحرارة المرتفعة ستسبب تبخر المياه من الخلطة مما يسبب تقلصاً لدناً في حجم الخرسانة، ولاحقاً أثناء تبريد الخرسانة سيخلق إجهاداتٍ تسبب تشققاتٍ على سطحها.

ويشكل مشابهٍ فإن صب الخرسانة في جوٍ باردٍ له مضرٌّ على الخرسانة، ففي الجو البارد قد يتجمد ماء التفاعل فيزداد حجم الكتلة الإسمنتية، مما يسبب غياب الماء عن الخلطة فيبقى الإسمنت بلا ماءٍ ليتفاعل معه فتنتج كتلة كبيرة الحجم منخفضة المقاومة.

وللتحكّم بهذه المتغيرات يستخدم المهندس الإضافات ومنها مبطنات التصلب retarders وتشمل عدّة موادٍ كيميائيةٍ من مشتقات الكربوهيدرات وأملاح الزنك الدوّابة وغيرها، ويندرج السُّكَّر تحت تصنيف (المواد المغلفة)، فعند خلطها بالماء، ترسل جزيئات الإسمنت مجموعةً من أيونات الكالسيوم لذرات الماء المحيطة بها، وهنا يأتي دور المادة المبطنة لتفاعل الإماهة، كالسُّكَّر بمنع وصول هذه الأيونات إلى الماء.

ولمعرفة تأثير السُّكَّر أجريت مجموعة اختباراتٍ على عيناتٍ مخبريةٍ بنسبٍ متفاوتةٍ من السُّكَّر.

آلية الاختبار:

استعمل الإسمنت البورتلندي صنف 53، مع السُّكَّر C12H22O11 إضافةً لنسبة 1:3 رملٍ معياريٍّ، حيث تم خلط المكونات بكميةٍ مناسبةٍ من الماء، واستخدم جهاز فيكا apparatus vicat لتحديد كثافة وزمن الأخذ لكل عينةٍ، وحددت كمية الماء المخلوطة بحيث تسمح لإبرة جهاز فيكا باختراقٍ يعادل 5-7 مم من أسفل



ال قالب، وحُسيب زمن الشكّ من لحظة إضافة الماء للخلطة وحتى اللحظة التي يصل اختراق الإبرة فيه  $5 \pm 0.5$  مم.

أجريت التجارب بدرجة حرارة  $27 \pm 2^\circ$  ورطوبة نسبية  $65 \pm 5\%$ . وقيست مقاومة عينات المونة الإسمنتية بواسطة اختبار كسر العينات المكعبية الشكل وذلك بعمر 3-7 أيام من تاريخ تحضيرها، وقد انقسمت النتائج وفق ما يلي:

بإضافة سكر يعادل وزنه  $0.07\%$  من وزن الإسمنت، لوحظ زيادة في زمن الأخذ وصلت لـ 3 ساعات و35 دقيقة، كما وُفِدِرت الزيادة في المقاومة بـ  $4\%$ . عند تجاوز كمية السكر المضاف  $0.13\%$  من وزن الإسمنت كانت النتائج معاكسة تماماً، حيث نقص زمن الأخذ، وظهرت شقوق على سطح العينات أثناء تصلبها. وبالتالي تغير تأثير السكر كإضافة بشكل معاكس تماماً ممّا يظهر مخاطر استخدام الإضافات، سواء السكر أو أي إضافات غيرها، بنسب غير مدروسة.

نظراً للمجالات المتعددة والتي قد تؤدي لكوارث في حال أي تأثير سلبي قد يطرأ على الخلطات الإسمنتية نتيجة الإضافات، كالسكر، تعتبر دراسة تأثير هذه الإضافات أولوية لا يمكن التغاضي عنها أبداً عند التنفيذ.

صورة جهاز فيكا:

[[[img:28155]]]]

الرّسم البياني لعلاقة كمية السكر المضاف بزمن الأخذ:

[[[img:28156]]]]

علاقة كمية السكر المضافة بمقاومة المونة على الضّغط:

[[[img:28157]]]]

المصدر: <http://syr-res.com/?380a>

المساهمون في المقال :

ترجمة: Ahmed Qanayah



تدقيق علمي: Ammar Al Bassyouni



تدقيق لغوي: Maissaa Markabi



تصميم الصورة: Ammar Al Bassyouni





صوت: Tasneem Nouiem



نشر: Ehab Kardouh



تعديل: Ehab Kardouh

