الكتل الخرسانية الخلوية

Cellular Concrete Blocks (Thermostone)

مقدمة:

تعتبر الكتل الخرسانية الخلوية مادة بناء حديثة. إنه نوع فريد وممتاز من مواد البناء بسبب مقاومته للحرارة الفائقة والحريق والعزل الصوتي؛ وتعرف ايضا باسم الخرسانة خفيفة الوزن. اخترعها المهندس المعماري والمخترع السويدي يوهان أكسل إريكسون في منتصف عشرينيات القرن الماضي. أبعادها (20 × 20 × 60) سم.

صورة رقم 1: الثرمستون.

المواد الأولية

المواد الخام الشائعة المستخدمة في صناعة كتل الثرمستون في العراق هي الأسمنت البورتلاندي والجير المطفأ (أكسيد الكالسيوم) ومسحوق الألمنيوم الناعم والماء والرمل.

الجدول 1: مواصفات ونسب المواد الخام.

No.	Material	Specifications	Wt.%
1	Sand	Silica content more than 80%. Sieve analysis 85% pass through sieve 90 micron.	25
2	Lime (CaO)	Sieve analysis 95% pass through sieve 90 micron. Produced by calcination of limestone rock (CaCO3).	9–10
3	Portland cement	Loss on ignition: 0.7% CaO%: 70%	25
4	Aluminium Powder	50–100 microns	0.04
5	Water	Tap water	40

مراحل صناعة الثرموستون:

1 - إعداد مخزون مناسب من المواد الخام التي اجتازت الاختبار المختبري ووضعها في صومع، عادة ثلاث صوامع للأسمنت والجير والرمل المطحون المغسول.

2- خلط المواد الخام (الجير والأسمنت والرمل ومسحوق الألمنيوم الناعم والماء) في خلاط لفترة محددة مناسبة لمواصفات ونسب المواد الخام وعند درجة حرارة بين 43-55 درجة مئوية، يتم التحكم في عملية الخلط بشكل كامل بنظام آلي أتوماتيكي.

التفاعل

يتفاعل مسحوق الألمنيوم مع هيدروكسيد الكالسيوم والماء لإنتاج غاز الهيدروجين الذي يقوم بتهوية الخليط مما ينتج ملايين من فقاعات الهيدروجين المجهرية.

$$2Al + 3Ca(OH)_2 + 6H_2O \longrightarrow 3CaO.AL2O_3.6H_2O + 3H_2$$

مسحوق الألمنيوم + الجير المطفأ يصبح هيدرات ثلاثي الكالسيوم + هيدروجين.

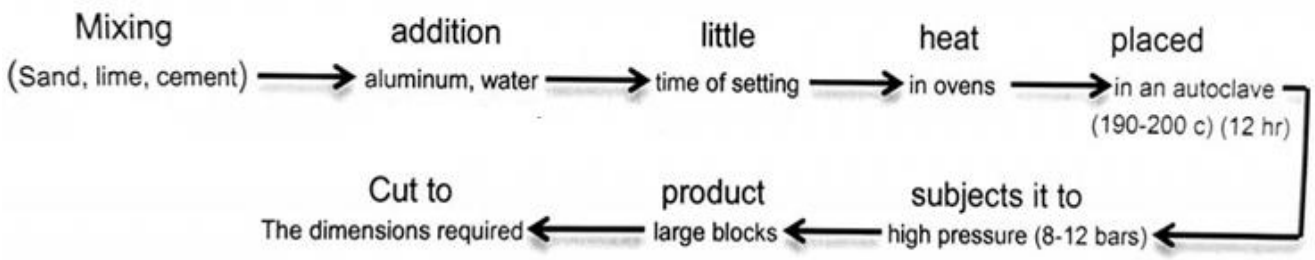
تسبب فقاعات الهيدروجين في تمدد الخرسانة إلى ضعف حجمها الأصلي تقريبًا. يتبخر الهيدروجين بعد ذلك، تاركًا خرسانة خلوية ذات خلايا محكمة الاغلاق.

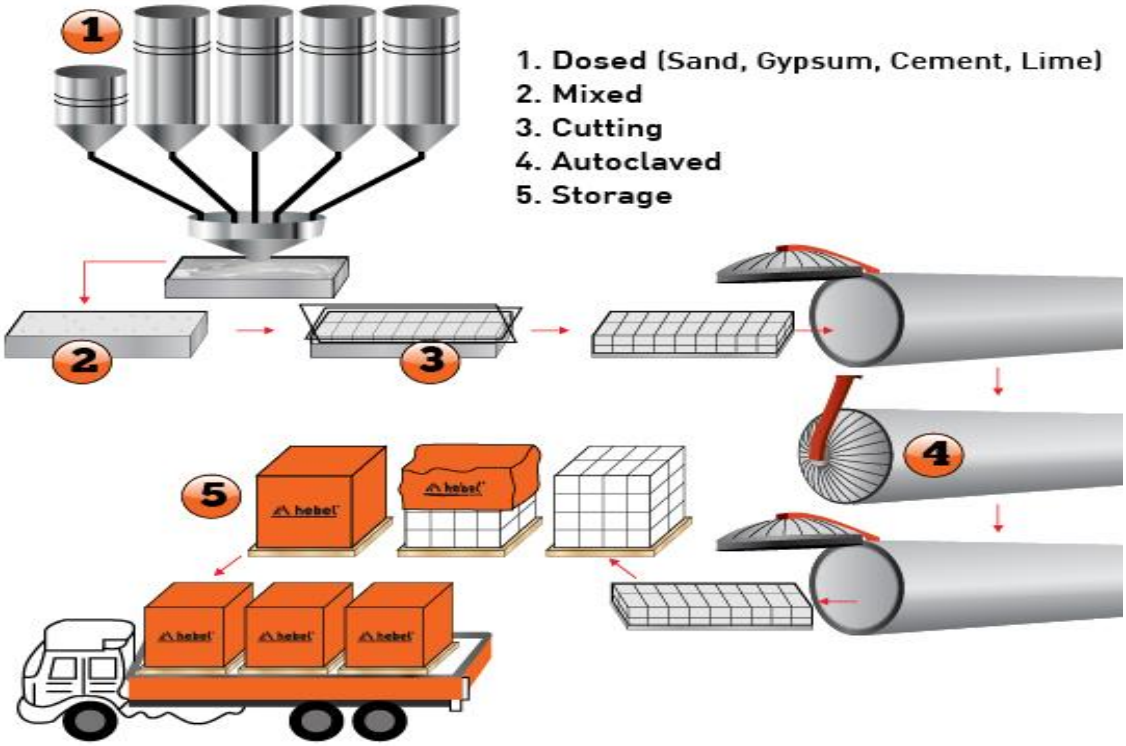
3 - إنتاج البلوك: يتم تغذية الملاط في آلة الضغط الهيدروليكية الاهتزازية لغرض صبها في قوالب الصب المدهونة ويترك ليستقر. يستغرق الخليط من 30 دقيقة إلى 4 ساعات حتى يتماسك بدرجة كافية.

4- يجب وضع الخرسانة داخل الأوتوكلاف لمدة 12 ساعة وهو جهاز يعرضها لضغط بخار عالي عند درجات حرارة حوالي 190 درجة مئوية وضغط من 8 إلى 12 بار. يتفاعل السيليكا في الرمال يتفاعل مع هيدروكسيد الكالسيوم لتكوين سيليكات الكالسيوم المائية، مما يمنح الثرمستون قوته العالية وخصائصه الفريدة الأخرى.

$$Ca(OH)_2 + SiO_2 + H_2O \longrightarrow 3\ CaO.2SiO_2\ .2H_2O$$

calcium hydroxide + silica + water becomes calcium silicate hydrate.





صورة رقم 2: مراحل صناعة الثرمستون.