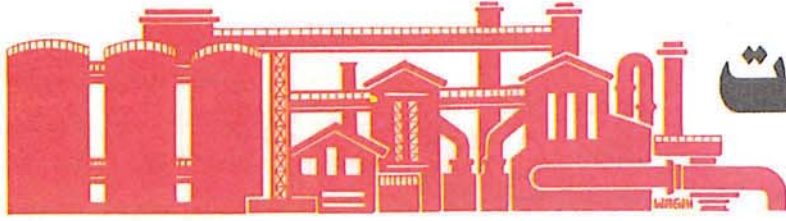


صناعة الأسمنت

محمد الناصر

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية



لمحة تاريخية عن صناعة الأسمنت:

تعد مادة الأسمنت من المواد الأساس للتطور المعماري والحضاري في جميع الدول، فهي تدخل في تشييد كثير من المنشآت الهامة كالمطارات والطرق، والجسور، والأنفاق، والسدود، والمساكن وغيرها، وتعد القاسم المشترك بينها. ويرجع تاريخ أول تركيبة للأسمنت إلى عام ١٢٩٠م، فقد كانت تتكون من الأحجار البركانية الناعمة وحببات الرمل والأحجار الكلسية.

وفي عام ١٨٢٤م قام العالم جوزيف اسبين بتحضير خليط آخر للأسمنت. فقد أخذ هذا العالم الأحجار الكلسية وخلطها مع التربة الطينية وطحنها وأضاف لها الماء ثم قام بعد ذلك بحرق هذه العجينة في أفران وحصل على مادة صلبة سوداء اللون أصبح لونها رمادياً مائلاً للأخضرار بعد طحنها، ومن خواص هذه المادة أنها بعد خلطها بالماء واستعمالها تكون متماسكة إلى درجة الصلابة وتكتسب لوناً يشبه لون أحجار توجد في جزيرة بورتلاند البريطانية، ولذلك سمي هذا المسحوق الناعم بخلط بورتلاند، ثم عرف بعد ذلك بأسمنت بورتلاند. وتعني كلمة أسمنت Cement المواد اللاصقة *.

الخامات الداخلة في التصنيع: الأسمنت هو المنتج الناجم

عن طحن مادة تعرف باسم الكلنكر Clinker مع نسبة معينة من خام الجبس. وتتكون المواد الخام الداخلة في صناعة مادة الكلنكر من:

- ١ - حجر جيرى (كربونات كالسيوم $CaCO_3$) بنسبة ٨٠٪.
 - ٢ - خام الطين بنسبة ١٧٪.
 - ٣ - خام الحديد بنسبة ١,٥٪.
 - ٤ - خام الرمل بنسبة ١,٥٪.
- وتختلف هذه النسب باختلاف نوع الأسمنت، فالأسمنت المقاوم للأملاح تكون نسب هذه المواد فيه كالآتي:

- ١ - حجر جيرى حوالي ٨٨٪.
- ٢ - خام الطين حوالي ٣٪.
- ٣ - خام الحديد حوالي ٥٪.
- ٤ - خام الرمل حوالي ٤٪.

مراحل تصنيع الأسمنت:

تمر عملية صناعة الأسمنت بعدة مراحل على النحو التالي:

- ١ - مرحلة تكسير وتفتيت المواد الخام:

يتم تحضير المواد الخام الداخلة في صناعة الأسمنت عن طريق ادخالها في كسارات اسطوانية دوارة بحيث يدخل كل نوع من الخامات في كسارة منفصلة، ويوجد بداخل هذه الكسارات كرات حديدية سائبة بقطر يتراوح ما بين ٢ - ١٠ سم تبعاً لنوعية المادة الخام، وتعمل هذه الكرات الحديدية على تفتيت تلك الخامات بصورة ميكانيكية إلى الحجم الملائم للطحن والخلط.

٢ - مرحلة طحن وخلط المواد الخام:

وفي هذه المرحلة يجري خلط المواد الخام بالنسب المذكورة سابقاً ثم يتم ادخالها إلى طاحونة لتنعيمها وخلطها.

٣ - مرحلة حرق المواد الخام ونتاج الكلنكر Clinker:

وفيها يتم ادخال المواد الخام بعد خلطها وطحنها إلى أفران خاصة أسطوانية الشكل يبلغ طولها حوالي ١٣٠ متراً وعرضها ٣ - ٥ مترات، وتميل بمقدار ١٢ - ١٠ درجات باتجاه منطقة الاحتراق. وتعمل تلك الأفران بزيوت البترول المضغوط مع الهواء الجوي، وتصل فيها درجة الحرارة في منطقة الاحتراق إلى ١٤٥٠ درجة مئوية كما أنها تدور حول محورها بمعدل ٧٣ - ٩٠ سم/دقيقة. وتبطن منطقة الاحتراق في تلك الأفران بمادة الطوب الحراري لعزل جدار الفرن الفولاذي عن الحرارة الداخلية، بينما يبطن الجزء المتبقي من الجدار بمادة الخرسانة وذلك لقلّة تكلفة التبطين بالخرسانة مقارنة بالطوب الحراري، وكذلك لعدم الحاجة إلى تبطين هذا الجزء بالطوب الحراري لانخفاض درجة الحرارة في هذا الجزء عنها في منطقة الاحتراق. ويساعد ميل الأفران ودورانها حول محورها على انتقال المواد الخام تدريجياً إلى منطقة الاحتراق حيث ترتفع درجة حرارتها كلما اقتربت من تلك المنطقة إلى أن تصل إلى ١٤٥٠ درجة مئوية تقريباً وعندها تتحول المواد الخام إلى مادة

الكلنكر. تحمل بعد ذلك تلك المادة بعد خروجها من الأفران وهي في درجة حرارة عالية على سيور خاصة إلى مبردات تعمل بالهواء لخفض درجة حرارتها إلى حوالي ٢٥٠ درجة مئوية ثم تنقل إلى مخازن تهيئة لخطوة الانتاج الأخيرة.

٤ - مرحلة التصنيع النهائية ونتاج الأسمنت:

يتم في هذه المرحلة الانتاج النهائي للأسمنت وذلك بخلط وطحن نسبة ٩٥٪ من مادة الكلنكر السابق انتاجها مع نسبة ٥٪ من خام الجبس (كبريتات الكالسيوم) إضافة إلى ٨ جزئيات ماء $(CaSO_4 \cdot 8H_2O)$. وتساعد إضافة خام الجبس إلى مادة الكلنكر في ابطاء تصلب الأسمنت عند خلطه مما يسهل من نقل خليط الأسمنت أثناء استخدامه في عملية التشييد والبناء. ويجب أن تتم هذه المرحلة في درجة حرارة لا تزيد عن ٩٨ درجة مئوية للمحافظة على النسبة المعينة لجزئيات الماء في مادة الأسمنت (النتاج النهائي لتلك المرحلة).

٥ - مرحلة التعبئة: وفيها يتم تعبئة الأسمنت أما بصورة سائبة في صهاريج مقطورة، أو يعبأ في أكياس ورقية بحيث يبلغ الوزن الصافي لمادة الأسمنت ٥٠ كجم في كل كيس.

* شركة أسمنت البهامة السعودية المحدودة.