Types of Cement

Introduction :

The differing in chemical composition and physical characteristics of cement may exhibit different properties when hydrated.
By changing the fineness of grinding or the oxide composition, cement can be made to exhibit different properties.

In this chapter, we shall deal with the properties and use of various kinds of cement. These types of cement are classified as Portland cement and non-Portland cement. The distinction is mainly based on the methods of manufacture.

Types of Portland Cement

1- Ordinary Portland cement (Type I)
2- Modified cement (Type II)
3- Rapid-hardening Portland cement (Type III)
4- Low heat Portland cement (Type IV)
5- Sulfate-resisting Portland cement (Type V)

It is possible to add some additive to Portland cement to produce the following types:

6- White Portland cement
7-Portland blast-furnace cement (Type IS)
8- Pozzolanic cement (Type IP)

1- **Ordinary Portland cement:**

Ordinary Portland (Type I) cement is admirably suitable for use in general concrete construction when there is no exposure to sulfates in the soil or grand water.

ان هذا النوع من السمنت اكثر استخداما في تشيد الخرسانة عندما لا يوجد تعرض لتأثير الكبريتات او المياة الجوفية . ويعتبر ارخص انواع الاسمنت البورتلندي.

There are some requirements are used listed in Iraq specification No. 5 1984, Lime saturation factor (L.S.F) which is to be not higher than (1.02) and not less than (0.66) . for cement is defined as

$$L.S.F. = \frac{(CaO) - 0.7(SO3)}{2.8(SiO2) + 1.2(AL2O3) + 0.65(Fe2O3)}$$

The upper limit of the lime saturation factor ensures that the amount of lime is not such height as a result in free lime appearing at the clinkering temperature in equilibrium with the liquid present . the unsoundness of cement caused by free lime, and is indeed controlled by the Le-chatelier test. Too low a lime saturation factor would make the burning in the kiln difficult, and the proportion of C3S in the clinker would be too low for the development of early strength. Percentage of MgO 5% (max.)

حددت المواصفة العراقية رقم (5) لسنة 1984 عدة محددات منها معامل الاشباع الجيري ان لا يتجاوز (1.02) وان لا يقل(0.66) . تمثل الرموز داخل الاقواس النسبة المئوية بالوزن المركب المتواجد في السمنت.

اما الحد الاعلى لمعامل الاشباع الجيري فيضمن ان كمية الجير ليست عالية جدا بحيث يؤدي الى ظهور جير عند درجة حرارة تكوين الكلنكر التي تكون بحالة تعادل او توازن مع السائل الموجود.

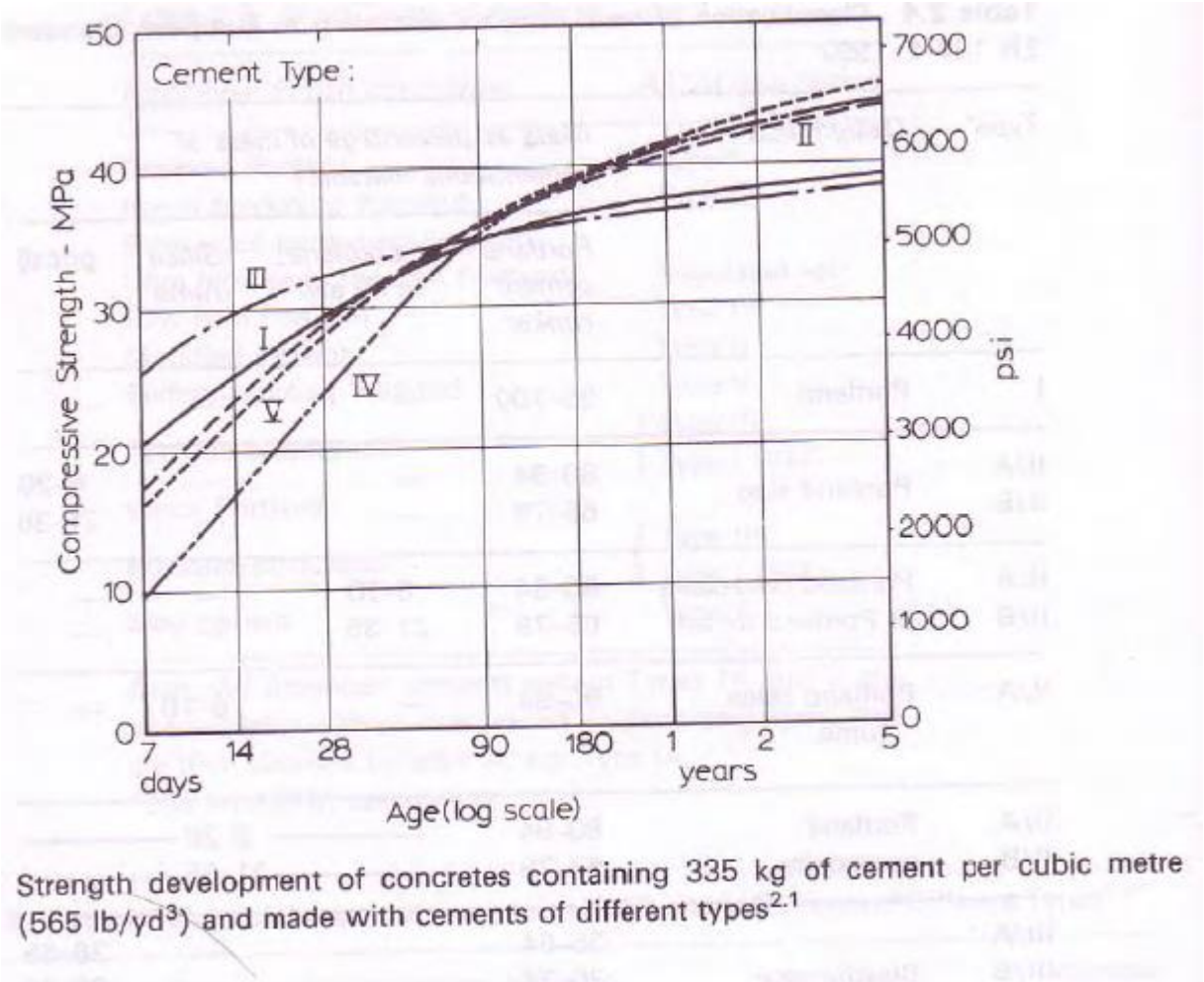
ان عدم الثبات للسمنت الناتج عن الجير الحر يؤدي الى صعوبة اثناء الحرق داخل الفرن وايضا تتأثر خواص C3S في الكلنكر الذي سيقلل من تطور المقاومة المبكرة.

2- Modified Portland Cement (Type II)

In some applications, a very low early strength may be a disadvantage, and for this reason, a so-called modify cement. This modified cement successfully combines a lower heat of hydration than ordinary cement and a higher rate of heat development than that of low heat cement with a rate of gain of strength similar to that of ordinary Portland cement. Modified cement is recommended for use in structures where a

moderately low heat generation is desirable or where moderate sulfate attack may occur. This cement is extensively used in the United States. Modified cement referred to as Type II cement.

في بعض التطبيقات العملية يكون استعمال الاسمنت المنخفض للمقاومة المبكرة حيزا مضرا. لهذا السبب طور في الويلات المتحدة نوع اخر من السمنت هو ما يدعى السمنت المعدل. هذا النوع من السمنت يجمع بشكل ملائم بين معدل نمو حرارة الاماهة اعلى بعض الشى من حالة معدل نموها للإسمنت منخفض الحرارة. معدل اكتساب المقاومة مشابهة في حالة الاسمنت البورتلندي الاعتيادي .يوصي باستعمال الاسمنت المعدل في المنشآت التي يتطلب فيها انبعاث منخفض نسبيا الحرارة او في حالة توقع او حدوث هجوم الكبريتات بنسبة معتدلة لتلك المنشآت علما ان هذا النوع من الاسمنت مستعمل على نطاق واسع الويلات المتحدة.



Strength development of concretes containing 335 kg of cement per cubic metre (565 lb/yd^3) and made with cements of different types[2.1]