



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية المستقبل الجامعة



Concrete Technology

Second Year

Chapter Four: Fresh Concrete

قسم هندسة تقنيات البناء والإنشاءات

Building & Construction Technology Engineering Department

Produced by:

Alaa Hussein Ali

Fresh Concrete

INTRODUCTION

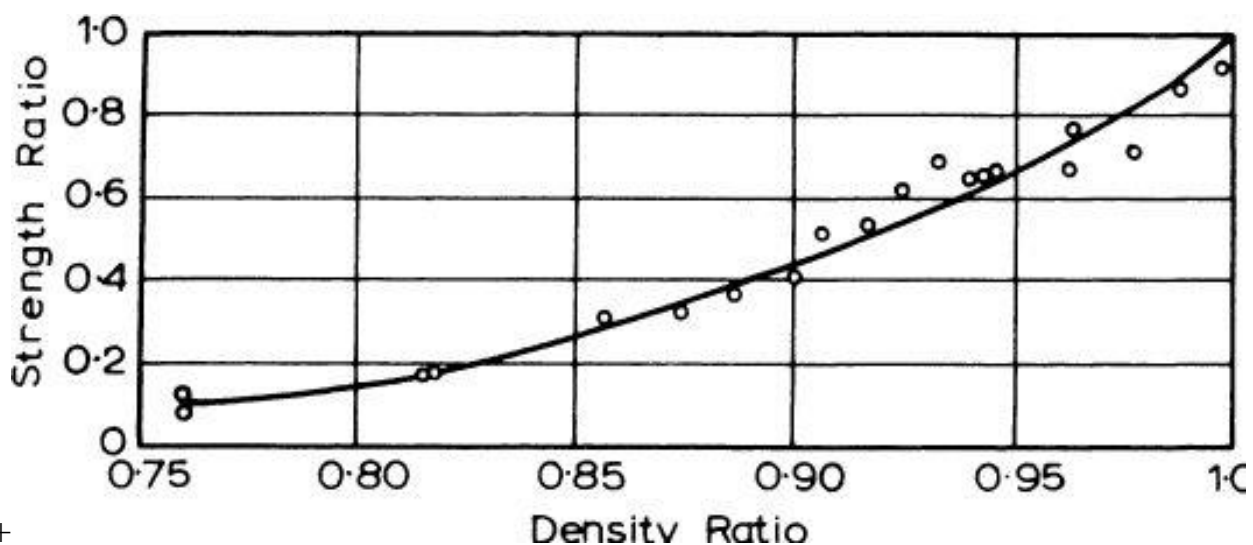
Fresh concrete is a material with continuously changing properties. It is essential that the concrete can be handled, transported, placed, compacted and finished to form a homogenous mix, and free from void, to achieve a good properties of hardened concrete.

The strength of concrete of a given mix is very affected by the degree of its compaction.

Definition of workability تعريف قابلية التشغيل

The amount of useful necessary work to produce full compaction . ASTM C 125-93 defines workability (the effort required to mix quantity of a fresh concrete with minimum loss of homogeneity). Another term used to describe the state of fresh concrete is **Consistency** . Consistency is sometimes taken to mean the degree of wetness.

هو مقدار الشغل النافع لإنتاج خرسانة مرصوفة كلياً. والمواصفة الأمريكية ASTM تعرف قابلية التشغيل على الجهد المطلوب لخلط كمية الخرسانة الطازجة مع الحد الأدنى من فقدان التجانس . هناك مصطلح آخر يستخدم لوصف حالة الخرسانة الطرية وهو القوام , والقوام في بعض الأحيان يأخذ معنى درجة البلل أو الرطوبة للخرسانة الطرية .



+

Factors affecting workability

1- **Water content of the mix:** محتوى الماء في الخلطة

Increase water cement ratio increase work workability, while decrease water cement ratio decrease workability. In particular, the higher the water/cement ratio and the finer grading required for the highest workability.

2- **Relative amount of cement paste:** مقدار عجينه الاسمنت في الخلطة

Decreasing cement paste means difficult workability, while increasing the amount of cement paste make the mix more liquidity means increasing in workability. If the paste is not sufficient for filling the voids between aggregates, the mix become dry, hard to cast and compact means loses its workability.

3- **Cement fineness:** نعومة الاسمنت

The increasing in fineness increasing the workability because the specific surface area increases.

4- **Grading of aggregate:** تدرج الركام

It is necessary that the aggregate grading mix between (gravel and sand) to give a maximum density with a specific amount of done work so that the fresh concrete have good workability and the hardened concrete have high strength.

5- **Shape of aggregate particles:** شكل حبيبه الركام

When the aggregate particles have high specific surface area the workability of the mixture decreases **like in elongated and flaky particles** because they are required more amount of water to wet their surfaces in order to reach the a good workability of concrete. **Spherical or rounded particles** have a low specific surface area, therefore less amount of water required means high workability. **Irregular particles** required high amount of cement to reach a specific amount of workability.

6- **Surface texture:** نسجة السطح لحبيبة الركام

Increases the surface roughness of aggregates reduce movement in the mixture increase internal friction reduce the workability.

7- **Using of additives and admixtures:** استخدام المضافات

There are some chemicals with high fineness added to the mixture to improve the workability like.

- 1) air entraining
- 2) water reducing
- 3) set retarding admixtures.

8- **Time and temperature:** الوقت ودرجة الحرارة

Workability will decrease with time because the water was consumed

Consistency of concrete: قوام الخرسانة

It is a simple guide to the movement and fluidity of soft concrete as well as an indication of the degree of wetness (moisture) of the concrete.

In general, the consistency expresses the stability of the material shape and the easy of its flow.

The aim of determining the consistency of concrete is to ensure obtaining a concrete mixture that have a good workabilty in various concrete works.

هو دليل بسيط لحركة وسيولة الخرسانة اللينة بالإضافة إلى إشارة إلى درجة الرطوبة (الرطوبة) للخرسانة. بشكل عام ، يعبر القوام عن ثبات شكل المادة وسهولة تدفقها.

الهدف من تحديد قوام الخرسانة هو ضمان الحصول على خليط خرساني يتمتع بقابلية تشغيل جيدة في مختلف الأعمال الخرسانية

Consistency of concrete classification: تصنيف قوام الخرسانة

- 1- Dry جاف
- 2- Stiff صلب
- 3- Medium or plastic مرن
- 4- Wet رطب

❖ **The loss of workability of concrete depends on several factors:** **الفقدان في قابلية التشغيل يعتمد على**

1- The rate of loss depends on the properties of cement used.

معدل الفقدان يعتمد على خصائص الاسمنت المستخدم

2- The rate of loss is higher in rich mixes.

معدل الفقدان يزداد في الخلطات الغنية (محتوى الاسمنت عالي)

3- The moisture content of aggregate. محتوى الرطوبة في الركام

4- Temperature. درجة الحرارة

5- Wind speed. سرعة الرياح

Effect of Time and Temperature on Workability تأثير الوقت ودرجة الحرارة على قابلية التشغيل

Freshly mixed concrete hardened with time. It is simply that some water from the mix is absorbed by the aggregate if not saturated, some is lost by evaporation, particularly if the concrete is exposed to sun or wind, and some is removed by the initial chemical reactions. The compacting factor decreases by up to about 0.1 during a period of one hour from mixing.

تبدأ الخرسانة المخلوطة حديثاً بالتصلب بمرور الوقت ويمكن توضيح ما يحدث وببساطة حيث يقوم الركام بامتصاص جزء من ماء الخلط كما سيفقد جزءاً آخر نتيجة للتبخر الحاصل وبالأخص عندما تكون الخرسانة الطرية عرضة لأشعة الشمس المباشرة أما الجزء المتبقي من ماء الخلط، فسينفذ خلال التفاعلات الكيماوية الابتدائية للاسمنت هذا ويمكن أن نلاحظ بأن قيمة عامل الرص تنخفض بمقدار 0.1 تقريباً بعد ساعة واحدة من بدء الخلط.

Important Notes:

Because of the change in the apparent consistency of the mixture and the importance of workability at the time of casting, it is preferable to delay the workability check for about 15 minutes after mixing,

the concrete temperature affects the workability, so the higher the temperature, the lower the workability.

بسبب التغيير في القوام الظاهري للخليط وأهمية قابلية التشغيل في وقت الصب ، يفضل تأخير التحقق من قابلية التشغيل لمدة 15 دقيقة بعد الخلط.

تؤثر درجة حرارة الخرسانة على قابلية التشغيل ، لذا فكلما ارتفعت درجة الحرارة ، انخفضت قابلية التشغيل.

الخسارة او فقدان في قابلية الشغل Loss of Workability

Fresh concrete loses workability due to

- ❖ mix water being absorbed by the aggregate if this not in a saturated state before mixing
الركام يمتص ماء الخلط اذا تم استخدامة في الحالة الجافة وبالتالي تقل قابلية التشغيل
- ❖ evaporation of the mix water تبخر ماء الخلطة
- ❖ early hydration reactions تفاعلات الاماهه المبكرة
- ❖ interactions between admixtures (particularly plasticizers and superplasticizers) and the cementitious constituents of the mix. التفاعلات بين المواد المضافة وبين المواد السمنتية.

✚ **Absorption of water** by the aggregate can be avoided by ensuring that saturated aggregate is used.

يمكن معالجة امتصاص الركام الجاف لماء الخلطة بواسطة استخدام ركام مشبع جاف السطح في الخلطة

✚ **Evaporation of mix water** can be reduced by keeping the concrete covered during transport, placing, and finishing, also using curing.

يمكن معالجة تبخر الماء من الخلطة بواسطة الحفاظ على الخلطة عن طريق تغطيتها خلال النقل والصب والانتهاء وكذلك من خلال معالجتها وانضاجها بالماء