Factors affecting workability

العوامل المؤثره على قابلية تشغيل الخرسانة

1- Water content of the mix:

If the water content and the other mix proportions are fixed, workability is governed by the maximum size of aggregate, its grading, shape and texture. In particular, the higher the water/cement ratio the finer the grading required for the highest workability.

1 - محتوى الماء للخلطة:

إذا كان محتوى الماء ونسب المزيج الأخرى ثابتة ، فإن قابلية التشغيل تحكمها الحجم الأقصى للركام ودرجاته وشكله وملمسه. بشكل خاص ، كلما زادت نسبة الماء / الأسمنت ، كانت الدرجة المطلوبة أدق للحصول على أعلى قابلية للتشغيل.

2- Relative amount of cement paste:

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, means loses its workability.

2 - الكمية النسبية لمعجينة الأسمنت:

كلما كانت عجينة الاسمنت قليله فان قابلية التشغيل للخرسانة تقل ، بينما تؤدي زيادة كمية عجينة الأسمنت إلى زيادة السيولة في المزيج مما يعني زيادة قابلية التشغيل. إذا كانت عجينة الاسمنت غير كافٍ لملء الفراغات بين الركام ، يصبح المزيج جافًا ، مما يعني أنه يفقد قابليته للتشغيل.

3- Cement fineness:

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

3 – نعومة الاسمنت:

زيادة النعومة تزيد من قابلية التشغيل لأن مساحة السطح المحددة تزداد.

4- Grading of aggregate

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.

4 - تدرج الركام

من الضروري أن يكون مزيج التدريج الكلي بين (الحصى والرمل) لإعطاء كثافة قصوى بكمية محددة من العمل المنجز بحيث يكون للخرسانة الطرية قابلية تشغيل جيدة وتكون الخرسانة المتصلدة ذات قوة عالية.

5- Shape of aggregate particles

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 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.

5 - شكل حبيبات الركام:

عندما تحتوي حبيبات الركام على مساحة سطح محددة عالية ، تقل قابلية تشغيل الخليط كما هو الحال في حبيبات الركام الطويلة والرقائقية لأنها تتطلب كمية أكبر من الماء لتبليل أسطحها من أجل الوصول إلى قابلية تشغيل جيدة للخرسانة.

الجسيمات الكروية أو الدائرية لها مساحة سطح محددة منخفضة ، وبالتالي فإن كمية المياه المطلوبة تعني قابلية تشغيل عالية.

تتطلب الحبيبات غير المنتظمة كمية كبيرة من الأسمنت للوصول إلى قدر معين من قابلية التشغيل.

6- Surface texture الملمس السطحي

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

7- Using of additives and admixtures استخدام المواد المضافة والخلطات

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

1- air entraining مضافات الهواء المحصور

2- water reducing مضافات تقليل المياه

3- set retarding admixtures (مجموعة تأخير الخلطات) وضع مواد مضافة معطلة

8- Air entering admixtures

They are chemical materials have the ability to introduce spherical air bubbles.

8-مضافات الهواء المحصور

إنها مواد كيميائية لها القدرة على إدخال فقاعات هواء كروية.

9- Time and temperature الوقت ودرجة الحرارة

Workability will decrease with time because the water consumed due to several factors: -

ستقل قابلية التشغيل بمرور الوقت لأن المياه تستهلك بمرور الزمن بسبب عدة عوامل: -

1- Some water from the mix is absorbed by the aggregate بعض الماء يتم امتصاصه من الركام.

2- Reaction between cement and water تفاعل بين الاسمنت والماء

3- Some is lost by evaporation, particularly if the concrete is exposed to sun or wind يفقد البعض نتيجة التبخر ، خاصة إذا تعرضت الخرسانة للشمس أو الرياح

• Increasing the temperature ⟶ Increase the rate of hydration and evaporation ⟶ loss of workability.

زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة معدل الاماهه والتبخر بالتالي تقل قابلية التشغيل

Segregation

الانعزال

Segregation can be defined as separation of the constituents of a heterogeneous mixture so that their distribution is no longer uniform.

يمكن تعريف الانعزال على أنه فصل مكونات خليط غير المتجانس بحيث لم يعد توزيعها موحدًا .

Causes of segregationاسباب الانعزال:

1- Differences in the size of particles and in the specific gravity of the mix.

الاختلافات في حجم حبيبات الركام وفي الوزن النوعي لمكونات المزيج .

2- Method of handling and placing of concrete. طريقة تداول وصب الخرسانة

3- Dropping concrete from a considerable height.إسقاط الخرسانة من ارتفاع كبير

4- The method of casting: concrete should always be placed direct in the position in which it is to remain and must not be allowed to flow along the mold.

طريقة الصب: يجب دائما وضع الخرسانة مباشرة في الموضع الذي ستبقى فيه ويجب عدم السماح لها بالتدفق أو العمل على طول القالب.

5- Method of compaction: compaction of concrete for a long time causes segregation.

طريقة الرص: يؤدي ضغط الخرسانة لفترة طويلة إلى الانعزال.

Types of segregationانواع الانعزال:

1- The coarser particles tend to separate out because they tend to travel further along a slope or to settle more than finer particles.

تميل حبيبات الركام الخشنة إلى الانفصال لأنها تميل إلى الانتقال لمسافة أبعد على طول منحدر أو لتستقر أكثر من الحبيبات الناعمة

2- The second form of segregation is the segregation of cement paste from the mixture occurring particularly in wet mixes.

الشكل الثاني من أشكال الانعزال هو فصل عجينة الأسمنت عن الخليط الذي يحدث خاصة في الخلطات الرطبة.

Bleeding
النضح

Is a form of segregation in which some of the water in the mix tends to rise to the surface of freshly placed concrete. This is caused by the inability of the solid constituents of the mix to hold all of the mixing water when they settle downwards.

هو شكل من أشكال الانعزال حيث يميل بعض الماء في الخليط إلى الارتفاع إلى سطح الخرسانة الموضوعة حديثًا. يحدث هذا بسبب عدم قدرة المكونات الصلبة للخليط على الاحتفاظ بكل ماء الخلط عندما تستقر في الأسفل.

Effects of bleeding on concrete تاثيرات النضح على الخرسانة:

1- The water/cement ratio in the lower part of the element is reduced, but the water trapped in the upper part the now stiffer concrete results in increased water/cement ratio there and hence in a reduced strength

1- يتم تقليل نسبة الماء / الأسمنت في الجزء السفلي من العنصر ، ولكن الماء المحتجز في الجزء العلوي ينتج عنه الخرسانة الأكثر صلابة عند زيادة نسبة الماء / الأسمنت هناك وبالتالي انخفاض القوة

2- If evaporation of water from the surface of the concrete is faster than the bleeding rate, plastic shrinkage cracking may result.

2- إذا كان تبخر الماء من سطح الخرسانة أسرع من معدل النضح ، فقد ينتج عن ذلك تشقق بسبب الانكماش اللدن

3- Some of the rising water becomes trapped on the underside of coarse aggregate particles or of reinforcement, thus creating zones of poor bond. This water leaves behind air pockets or lenses, and because all the voids are oriented in the same direction, the permeability of the concrete increases.

3- يصبح بعض الماء الصاعد محصور على الجانب السفلي من جزيئات الركام الخشنة أو من حديد التسليح ، مما يؤدي إلى إنشاء مناطق او روابط ضعيفة. يترك هذا الماء وراءه جيوبًا أو عدسات هوائية ، ولأن كل الفراغات موجهة في نفس الاتجاه ، تزداد نفاذية الخرسانة.

Factors effecting on the bleeding العوامل المؤثرة على النضح:

1- Physical properties for cement and fine aggregate: Bleeding is decreased by increasing the fineness of cement.

الخواص الفيزيائية للأسمنت والركام الناعم: يقل النضح بزيادة نعومة الأسمنت.

2- Chemical properties: the bleeding decreases when:

a) High alkali content in cement.

b) High C3A content.

c) When calcium chloride is added.

الخواص الكيميائية: يقل النضح عندما:

أ) نسبة القلويات في الأسمنت عالية.

ب) محتوى C3A عالي.

ج) عند إضافة كلوريد الكالسيوم.

3- Rich mixes are less bleeding than lean mixes.

3- الخلطات الغنية أقل نضحا من الخلطات الفقيره للاسمنت.

4- Addition of pozzolanas materials إضافة مواد البوزولانا