كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

م . حسام بلوط

21/11/2013

المحاضرة

7

عدد الصفحات

6

تصميم الخلطة وفق الطريقة الفرنسية

مراحل التصميم:

١) تحديد المقاومة الاسطوانية المتوسطة

تعتمد الطريقة الفرنسية على المقاومات الاسطوانة والتي تُحدد من العلاقة التالية:

$$f_{cm(cy)} = \frac{f_{n(cy)}}{1 - 0.8 * \delta}$$

$f_{cm(cy)}$: المقاومة الاسطوانية المتوسطة لعينات أبعادها 15*30

$f_{n(cy)}$: المقاومة الاسطوانية المميزة لعينات أبعادها 15*30

δ : الانحراف النسبي

وفي حال استخدام عينات مكعبية نضرب بعامل التحويل

المقاومة الاسطوانية$(15 * 30) = 0.83 * (20 * 20 * 20)$ المقاومة المكعبية

٢) تحديد نسبة الاسمنت إلى الماء C/W

وتُحدد من علاقة بولومي

$$f_{cm} = G * R_c(\frac{C}{W} - 0.5)$$

G: معامل يتعلق بالمقاس الأعظمي للحصويات ونوعيتها(يُعطى في نص المسألة)

R_c: المقاومة المكعبية المتوسطة للمونة الاسمنتية لعينات 7*7*7cm بعمر 28 يوم(نعوض هذه القيمة كما هي ومن الخطأ تحويلها إلى الشكل الأسطواني)

٣) تحديد عيار الاسمنت C

ويتم تحديد عيار الاسمنت من مخطط يربط بين هبوط إبرامس والنسبة C/W ولكن هذا المخطط هو من أجل قطر حصويات $D_{max} = 25mm$ لذلك يجب أن ننتبه لتصحيح هذه القيمة في حال كانت غير ذلك

وفي الامتحان نحدد قيمة C من خلال جدول يربط بين C/W وعيار الاسمنت.

٤) تحديد كمية الماء W

بعد تحديد كمية الاسمنت C والنسبة C/W يمكننا بسهولة تحديد W وذلك من أجل قطر حصويات $D_{max} = 25mm$

ولتصحيح عيار الماء حسب المقاس الأعظمي للحصويات ننظر إلى الجدول الموجود في الصفحة 30

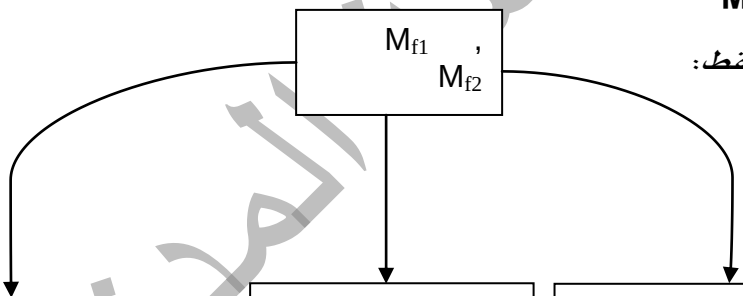
$$W_* = W(1 \pm \alpha)$$

W_*: كمية الماء المصححة.

α: معامل التصحيح ويُعوض بشكل نسبة مئوية

لا ننسَ بعد تصحيح عيار الماء أن نعود ونصحح عيار الاسمنت أيضاً (وعند حل المسألة ستتوضح الفكرة أكثر)

٥) تحديد معامل نعومة الرمل M_f



أولاً: في حال استخدام نوع رمل واحد فقط:

يكون معامل النعومة M_f يساوي مجموع المحاجيز الكلية على المناخل النظامية مقسوماً على 100.

مع الانتباه إلى عدم إضافة نسبة المحجوز الكلي الموجود على القاعدة

ثانياً: في حال استخدام نوعي رمل:

نحسب معامل نوعي الرمل M_{f1}, M_{f2} ولكل نوع على حدى ويكون لدينا الحالات التالية:

النسبة معلومة $\frac{s1}{s1}$

نحسب معامل نعومة الرمل الخليط Mf

$$MF = \frac{S_1}{S} MF_1 + \frac{S_2}{S} MF_2$$

معامل نعومة الرمل الخليط Mf معلوم

$$\frac{S_1}{S} = \frac{MF_2 - Mf}{MF_2 - MF_1}$$

$$\frac{S_2}{S} = \frac{Mf - MF_1}{MF_2 - MF_1}$$

مع تحقق الشرط

$MF_1 < MF$ ناعم

$< MF_2$ خشن

في حال لم يُعطى شيء

نفرض قيمة معامل نعومة الرمل الخليط هي القيمة المثالية $MF = 2.5$

ونتابع خطوات الحالة الثانية

٦) رسم منحني التدرج الحبي لكل من الرمل والبحص وفق النسب المارة للحصويات على مخطط واحد

يُرسم كمحني التدرج الحبي للرمل الخليط أو التدرج الحبي لنوع الرمل الوحيد المستخدم(دائما منحني وحيد للرمل)

أما بالنسبة للبحص:

- في حال عدم تحديد نسبة المزج فإننا نرسم منحني لكل نوع بحص مستخدم
- في حال تحديد نسبة المزج نرسم المنحني الحبي للبحص الخليط

٧) رسم منحني الحبي المثالي للحصويات:

ويُحدد المنحني بثلاث نقاط O،b،A

	O	B	A	
X	0	D_{max}	$D_{max} > 20$	منتصف المسافة الهندسية بين المهزة c و 5 mm
			≤ 20	$D_{max}/2$
Y	0	النسبة المئوية المارة للبحص الموافقة لـ D_{max} ويمكن اعتبارها 100%	$50 - \sqrt{D_{max}} + k + k_s + k_p$	

النقطة $O(0,0)$ وهي نقطة مبدأ الإحداثيات.

النقطة B غالباً ما تكون أخر نقطة في المخطط.

- في حال استخدام نوعين بحص يكون إحداثي النقطة y_b هو النسبة المئوية المارة الأكبر بين البحصين والموافقة لـ D_{max}.

40 المهزة	نسبة المار
95	g_1
100	g_2

أي فرضاً لو كان لدينا كما في الجدولفإننا نختار القيمة الاكبر 100

k معامل تصحيح يتعلق بعيار الاسمنت ونوعية رج البيتون وشكل الحبيبات.

k_sمعامل يتعلق بنوعية الرمل المستخدم ويحسب من العلاقة $k_s = 6MF - 15$(ويعوض بإشارته الجبرية حتى لو سالبة)

k_pمعامل يتعلق بنوع المضخة المستخدمة في صب البيتون (حالة الصب اليدوي $k_p = 0$)

عباقرة الهندسة المدنية

إذا كانت الحصويات خشنة، ولتلافي خطر فصل مكونات الخرسانة فإننا نضيف رمل وبالتالي يصبح الإحداثي y_A

$$y_A = 50 - \sqrt{D_{max}} + k + k_s + k_p + \frac{D_{max} - 25}{5}$$

٨) معايرة الحصويات

مثال توضيحي:

ليكن لدينا منحني التدرج الحبي للرمل S ولنوعي البحص G_1 و G_2 والمطلوب رسم المنحني الحبي المثالي ومعايرة الحصويات:

إنّ المنحني الحبّي المثالي يتحدد بثلاث نقط:

$$O(0,0) \qquad B(40,100) \qquad A(x_A, y_A)$$

y_A قيمة معينة فرضها الدكتور.

x_A منتصف المسافة الهندسية بين الـ (40,5).

معايرة الحصويات:

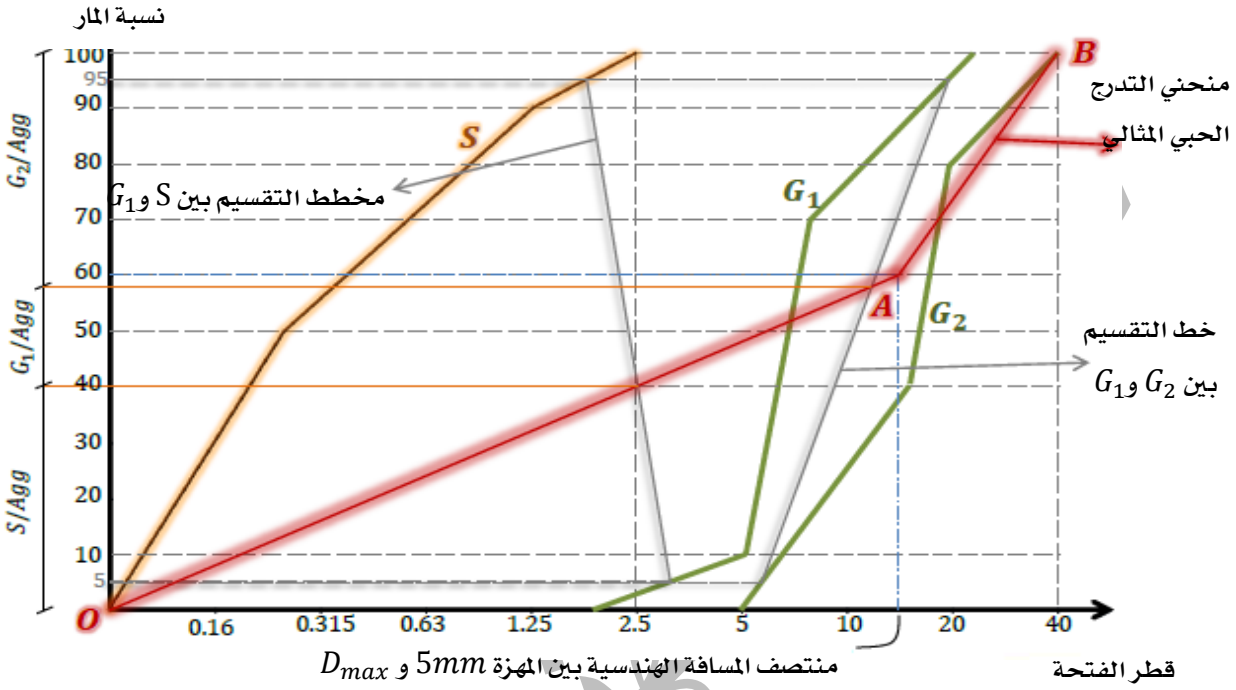
- نحدد المهزة الفاصلة التي تمرر 95% رمل و 5% بحص ويتم ذلك على المخطط بشكل متتابع كما يلي:
  - معايرة البحص الأول G_1 بالنسبة للرمل.
    - نقاطع القيمة 95 من المحور الشاقولي مع G_1. **ولتكن نقطة ١**
    - نقاطع القيمة 5 من المحور الشاقولي مع G_2. **ولتكن نقطة ٢**

ثمّ نصل بين ١ و ٢.

ويكون إحداثي y لنقطة تقاطع خط التقسيم مع منحني الحبي المثالي OAB هي: $\beta = V_{G_1}/V_{Ag_g}$

ويكون كما في الشكل:

عباقرة المدنية



٩) تحديد الأوزان الجافة للحصويات:

باستخدام معامل التراص:

$$\gamma = \frac{V_c + V_s + V_G}{1000} \Longrightarrow V_c + V_s + V_G = 1000 * \gamma$$

$$V_s + V_G = 1000 * \gamma - \frac{C}{\gamma_c}$$

حيث: $V_G = \frac{G}{\gamma_G}$, $V_s = \frac{S}{\gamma_s}$

$$\Longrightarrow S = \alpha * \gamma_s * (V_s + V_G)$$

$$\Longrightarrow G = \beta * \gamma_G * (V_s + V_G)$$

- ولذلك نحدد كمية المواد الجافة ونتابع في تحديد النسب الوزنية والحجمية كما تعلمنا في الطريقة البريطانية.
- يمكن التصميم بمعرفة الوزن الحجمي بعد الصب أو بعد التصلب من المعادلات التالية:

$$S + G = \Delta - C - W$$

هندسة المدنية

$$S + G = \Delta' - C - (W - W')$$

حيث: Δ الوزن الحجمي بعد الصب.

Δ' الوزن الحجمي بعد التصلب.

وبعدها نوجد الأوزان الجافة للمواد باستخدام نسب الحصويات: α , β , γ.

- المحاضرات هي عبارة عن شرح إضافي وحل للمسائل ولكن النوطة هي المرجع الرئيسي.
- في نص المسألة البريطانية في النوطة يجب تصحيح الواحدة المذكورة في الطلب الثاني إلى $\Delta= 2100\ kg/m^3$.

Join Us On FACEBOOK

www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011

ولا تنسوا إرسال بياناتكم لحساب الفريق (الاسم – الرقم الجامعي – رقم الجوال) لإعلامكم عن النتائج الامتحانية وعن المحاضرات وعن كل جديد بواسطة خدمة ال sms