**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СПЕЦИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра №23 «Строительные конструкции»**

**Дисциплина «Технология конструкционных материалов»**

**Контрольная работа по теме: «**Расчет начального состава тяжелого бетона по методу абсолютных объемов».

Составил: С.В. Грамович

студент гр.Дз-16

Проверил: п/п-к В.А. Борченко

г. Балашиха, 2009 г.

Вариант №9

ЗАДАНИЕ:

1. Определить начальный состав бетона (расходы материалов на 1 куб.м бетона) и выразить его в частях по массе и объему.
2. Определить расчетную среднюю плотность свежеуложенного бетона и расчетный коэффициент выхода бетона.
3. Исходные данные принять по таблице 4.

***Расчет начального состава тяжелого бетона по методу абсолютных объемов.***

***Исходные данные:***

*hq*=12 см – подвижность;

*D*=70мм – крупность заполнителя;

*Mf*=2.2 – модуль крупности песка;

*ωnc=*25% - нормальная густота цементного теста;

*Rmu*=17.9 МПа – расчетная прочность бетона, выраженная средним уровнем прочности;

*Rc=*45,9 МПа – активность цемента;

*(Mw/Mc)max*=0,58 – ограничение по водоцементному отношению;

*Mc,min*=260 кг/м3 – нормируемый минимальный расход цемента;

*Mc,max*=390 кг/м3 – нормируемый максимальный расход цемента;

*ρS,S*=1510 кг/м3 – насыпная плотность песка;

*ρS*=2640 кг/м3 – плотность песка;

*ρS,g*=1430 кг/м3 - насыпная плотность щебня;

*ρm,g*=2580 кг/м3 – средняя плотность щебня;

*ρc*=3110 кг/м3 – плотность цемента;

*ρS,c*=1290 кг/м3 – насыпная плотность цемента;

*ρw*=1000 кг/м3 – плотность воды;

*φz*=0,2% - рекомендуемая дозировка добавки;

содержание добавки *CaCl2* - 2% от массы цемента.

***Решение:***

1) Определить водоцементное отношение *Mw/Mc*:

а) из условия обеспечения прочности бетона и при *Mw/Mc* ≥ 0,4

*k1Rc*

*Mw/Mc* = ,

*Rmu* + 0.5 *k1Rc*

где *k1* – коэффициент, определяемый по табл. 1, *k1*=0,6.

*(Mw/Mc) =* 0,6∙45,9/(17,9+0,5∙0,6∙45,9)= 0,869;

б) проверить выполнение условия обеспечения плотности бетона

(*Mw/Mc=*0,869) ≥ ((*Mw/Mc*)max=0,58).

Так как не выполняется, то назначаем *(Mw/Mc)=* 0,58.

2) Определить расход воды *Mw* , исходя из подвижности *hq*=10 см,

*Mw = a0* + *a1hq* ,

где *a0* и *a1* – коэффициенты, определяемые по табл. 2,

*a0*=167; *a1*=1,97.

*Mw =*167+1,97∙12=191 кг/м3.

3) Определить расход цемента и добавки:

*Mw*

*Mc* = ,

*Mw/Mc*

*Mc* = 191/0,58=329 кг/м3.

Сравнить с нормируемыми минимальным *Mc,min* и максимальным *Mc,max* расходами цемента, проверяя выполнение неравенства

*Mc,min* < *Mc* < *Mc,max*.

250 кг/м3 < 329 кг/м3 < 390 кг/м3

Неравенство выполняется.

Определить расход добавки ЛСТМ-2:

*Мz1* = *φz1* ∙ *Mc*/100

*Мz1* = 0.2∙329/100 = 0.66 кг/м3

Определить расход добавки - ускорителя *CaCl2*:

*Мz2* = *φz2* ∙ *Mc*/100

*Мz2* = 2∙329/100 = 6,6 кг/м3

4) Определить расход крупного заполнителя:

1

*Mg* = ,

*αnS,g* + 1

ρS,g  ρm,g

где α – коэффициент раздвижки, определяемый по табл. 3

(по линейной интерполяции α = 1,4)

*ρS,g*

*nS,g* = 1- ,

*ρm,g*

*nS,g* = 1-1430/2580 = 0,45;

*Mg* = 1/(1,4∙0,45/1430+1/2580) = 1220 кг/м3.

5) Определить расход мелкого заполнителя:

*Mс* *Mw Mg*

*MS* = 1 - + + *ρS* ,

*ρc* *ρw ρm,g*

*MS* = (1- (329/3110+191/1000+1220/2580))∙2640 = 607 кг/м3.

6) Определить расчетную среднюю плотность свежеуложенного бетона:

*ρm,d* = *Mc* + *Mw* + *MS* + *Mg* + *Мz1* + *Мz2;*

*ρm,d* = 329+191+607+1220+0,66+6,6 = 1227 кг/м3.

7) Начальный состав бетона в частях выражаем соотношениями:

*Mс* *MS Mg*

по массе : : = 1 : *x* : *y* и *Mw/Mc*;

*Mс* *Mс Mс*

1 : 607/329 : 1220/329 = 1 : 1,84 : 3,7;

*Vс* *VS Vg*

по объему : : = 1 : *x* : *y* и *Mw/Mc*

*Vс* *Vс Vс*

*xρS,c yρS,c*

или 1 : *x /* : *y /* = 1 : : = 1 : *x* : *y* ;

*ρS,S* *ρS,g*

1 : 1,84∙1290/1510 : 3,7∙1290/1430 = 1 : 1,57 : 3,33

8) Определяем расчетный коэффициент выхода бетона

1

*β* = ,

*VS,c* + *VS,S* + *VS,g*

1

или *β* = ,

*Mс* + *MS* + *Mg*

ρS,с  ρS,S  ρS,g

*β =* 1/(329/1290+607/1510+1220/1430) = 0,66.

**Результаты расчета начального состава бетона**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Компонент*** | ***Расход компонента, кг/м3*** |
| Цемент | 329 |
| Песок | 607 |
| Щебень | 1220 |
| Вода | 191 |
| Добавка ЛСТМ-2 | 0,66 |
| Добавка *CaCl2* | 6,6 |

Список используемой литературы:

1. ГОСТ 27006-86 (2006) «Бетоны. Правила подбора состава».
2. Руководство по подбору составов тяжелого бетона, НИИЖБ, 1979 г.
3. Учебник «Строительные материалы» под редакцией Микульского В.Г., АСВ, М., 2000 и последующие издания.
4. Рыбьев И.А. «Строительное материаловедение», ВШ, М., 2002.
5. М.П. Колесниченко, В.Б. Тихонов, В.А. Борченко «Методические указания для студентов заочной формы обучения по специальности «Промышленное и гражданское строительство» по дисциплине «Технология конструкционных материалов»», Балашиха-2009.