



ПРИМЕР ПОДБОРА СОСТАВА ФИБРОБЕТОНА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

Необходимо подобрать состав фибробетона для устройства слоя усиления класса по прочности на растяжение при изгибе $B_{тв}$ 6.4, марки по морозостойкости F200. Требуемая подвижность фибробетонной смеси ОК = 1...4 см.

Используемые материалы:

- портландцемент ПЦ 600-ДОН с прочностью на растяжение при изгибе 7,5 МПа;
- крупный заполнитель – гранитный щебень фр. 5...10 мм; насыпная плотность 1420 кг/м³; пустотность $V_{пуст.щ.} = 0,466$; плотность зерен щебня 2680 кг/м³;
- мелкий заполнитель - песок средней крупности с $M_{кр} = 2,42$ и истинной плотностью 2,64 г/см³;
- металлическая фибра профилированная; $l/d=60$; расход 90 кг/м³;
- химические добавки: пластификатор С-3 и воздухововлекающая СНВ.

1. Определяем требуемую прочность бетона R_T , МПа, по формуле (1):

$$R_T = 1,28 \cdot 6,4 = 8,2$$

2. Определяем водоцементное отношение по формуле (2):

$$B/C = \frac{0,37 \cdot 7,5}{8,2 - 0,18 \cdot 7,5} = 0,41$$

3. Содержание воды в фибробетонной смеси в соответствии с п. 3.4 принимаем равным 180 л.

4. Определяем содержание цемента:

$$C = 180 : 0,41 = 439 \text{ кг}$$

По таблице 6 принимаем долю песка в смеси заполнителей $r = 0,50$.

5. Определяется содержание песка по формуле (4):

$$П = \left[1000 - \left(\frac{439}{3,1} + 180 + 60 + \frac{90}{7,85} \right) \right] \cdot [2,64 \cdot 0,5 + 2,68 \cdot (1 - 0,5)] \cdot 0,5 = 807 \text{ кг}$$

6. Определяем содержание щебня по формуле (5):

$$Щ = 807 \cdot \frac{1 - 0,5}{0,5} = 807 \text{ кг}$$

Лабораторный (расчетный) состав фибробетона на 1 м³:

цемент – 439 кг;

песок – 807 кг;

щебень – 807 кг;

фибра – 90 кг;

вода – 180 л;

В/Ц – 0,41;

С-3 – 0,8% от массы цемента;

СНВ – 0,015 % от массы цемента.

Теоретическая плотность бетонной смеси:

$$\rho_{б.с.}^T = 439 + 807 + 807 + 90 + 180 = 2323 \text{ кг/м}^3$$

Готовим опытный замес по рассчитанному составу бетона.

Подвижность бетонной смеси отвечает заданной: ОК=2 см.

Производим подбор состава бетона по прочности. Для этого готовим три замеса объемом по 90 л. Помимо расчетного значения В/Ц, принимаем еще два, отличающиеся от исходного на $\pm 0,06$.

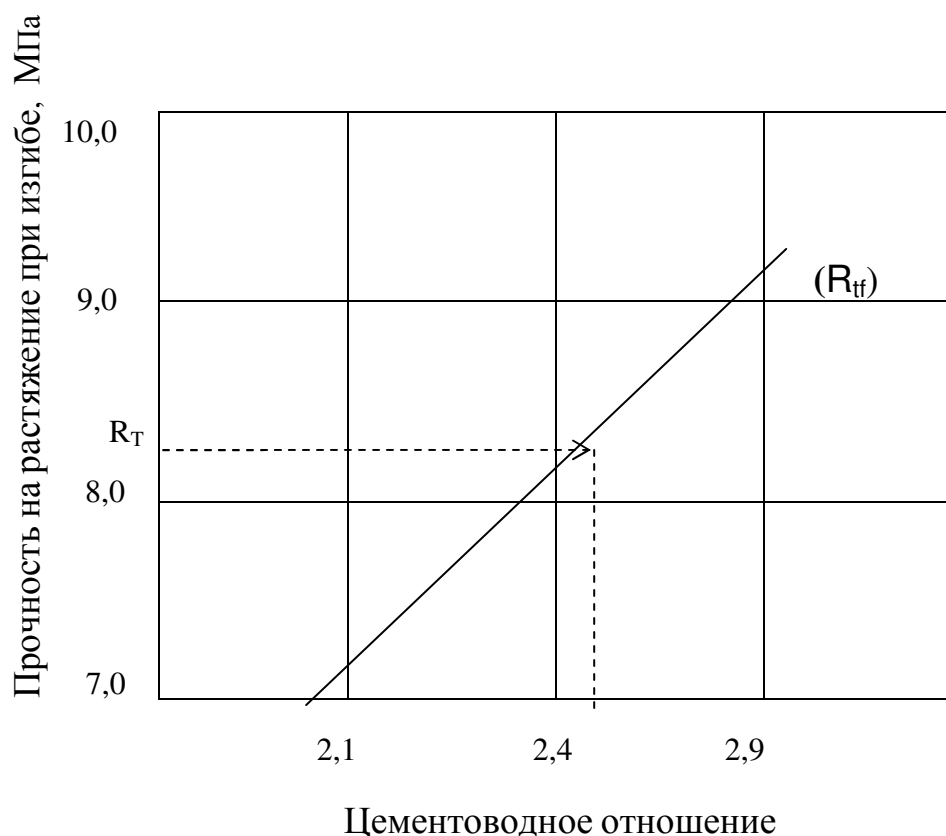
Изготавливаем образцы, которые после 28 суток твердения в нормальных условиях испытываем на прочность.

Результаты испытаний приведены в таблице А.1

Таблица А.1

В/Ц	Ц/В	R _{tf} , МПа
0,35	2,9	9,20
0,41	2,4	8,10
0,47	2,1	7,20

По результатам испытаний строим график зависимости $R_{tf}=f(C/B)$ и определяем В/Ц, необходимое для получения заданных прочностей бетона.



По графику необходимое C/B для получения требуемой прочности на растяжение при изгибе $R_T = 8,20$ МПа составляет 2,5, т.е. $B/C = 0,40$.

Приготавливаем контрольный замес объемом 30 л из бетонной смеси подобранного состава. Определяем осадку конуса и плотность смеси:

$$O.K. = 2,0 \text{ см};$$

$$\rho_{б.с.}^{\phi} = 2354 \text{ кг/м}^3;$$

$$\rho_{б.с.}^T = 2323 \text{ кг/м}^3.$$

По полученной плотности определяем фактический расход материалов на 1 м^3 :

$$Ц = 439 \cdot 1,01 = 443 \text{ кг};$$

$$\Pi = 807 \cdot 1,01 = 815 \text{ кг};$$

$$\text{Щ} = 807 \cdot 1,01 = 815 \text{ кг};$$

$$\Phi = 90 \text{ кг};$$

$$B = 180 \cdot 1,01 = 182 \text{ л.}$$

Получен окончательный расчетный состав бетона.

Рабочий состав бетона определяем с учетом естественной влажности заполнителей. Влажность песка составляет 4%, щебня - 1%.

Определяем расход материалов на замес с учетом влажности инертных материалов.

$$\text{Щ}_p = 815 + \frac{1 \cdot 815}{100} = 823 \text{ кг};$$

$$\text{П}_p = 815 + \frac{4 \cdot 815}{100} = 848 \text{ кг};$$

$$B_p = 182 - \left(\frac{1 \cdot 815}{100} + \frac{4 \cdot 815}{100} \right) = 141 \text{ кг.}$$

При объеме замеса, равном $0,8 \text{ м}^3$, устанавливаем следующие дозировки материалов на один замес бетоносмесителя:

$$\text{Ц} = 354 \text{ кг};$$

$$\text{П} = 678 \text{ кг};$$

$$\text{Щ} = 658 \text{ кг};$$

$$B = 113 \text{ л};$$

$$\Phi = 72 \text{ кг};$$

С-3 – 0,8% от массы цемента;

СНВ – 0,015% от массы цемента.