

АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОСТАВА КЕРАМЗИТОБЕТОНА

Разработан метод расчета состава керамзитобетона, предусматривающий использование уравнений регрессии, описывающих связь между искомыми параметрами состава и характеристиками бетона. Уравнения получены путем обработки большого массива известных экспериментальных данных. Точность расчета разработанным методом не уступает традиционному расчету по табличным данным и, кроме того, он легко алгоритмируется и реализуется с применением ЭВМ.

Общий порядок расчета можно проиллюстрировать применительно к конструкционно-теплоизоляционному бетону с применением воздухововлекающих добавок:

1. Из условий обеспечения заданной прочности бетона R_b и плотности ρ_b , назначаем марку керамзитового гравия по насыпной плотности ρ_3 , кг/м³:

$$\rho_3 = (0,0083R_b \cdot a_1 + 0,7503 \cdot b_1) \cdot \rho_b - 10,867R_b \cdot c_1 - 37,372 \cdot d_1, \quad (1)$$

где a_1, b_1, c_1, d_1 — коэффициенты, зависящие от вида применяемого песка (для керамзитового песка в данной формуле они равняются 1).

2. Расход цемента, кг/м³ определяем исходя из заданной марки бетона по плотности (ρ_b), активности цемента (R_u) и назначенной плотности гравия (ρ_3):

$$\zeta = (1,876R_b \cdot a_2 + 193,59 \cdot b_2 - \rho_3 (0,0021R_b \cdot c_2 + 0,042 \cdot d_2)) \cdot K_u, \quad (2)$$

где K_u — поправочный коэффициент на марку цемента ($K_u = 1$ для цемента М400):

$$K_u = (0,0019 - 0,000004R_u) \cdot R_b - 0,0003R_u + 1,1076. \quad (3)$$

3. Определяем расход крупного заполнителя, м³/м³:

$$V_k = 1,05 \cdot a_3 \cdot b_3 \cdot c_3, \quad (4)$$

где: a_3 — коэффициент, зависящий от вида песка;

b_3 — от насыпной плотности гравия (ρ_3);

c_3 — от подвижности смеси.

Расход крупного заполнителя, кг/м³:

$$K = V_k \cdot \rho_3, \quad (5)$$

4. Расход мелкого заполнителя, кг/м³:

$$\Pi = \rho_b - 1,15\zeta - K. \quad (6)$$

5. Общий расход воды, л/м³ определяем по формуле:

$$B = B_0 + B_1. \quad (7)$$

Начальный расход воды B_0 рассчитывается в зависимости от подвижности (ОК, см) или жесткости, определенной на стандартном вискозиметре по ГОСТ 10181-76 (Ж, с):

$$B_0 = 6 \cdot ОК + 148 \text{ или } B_0 = 164,6 - 0,8435 \cdot Ж. \quad (8)$$

Поправка на вид применяемого песка:

$$B_1 = 0,175 \cdot \Pi \cdot a_4 + 2 \cdot b_4, \quad (9)$$

где: Π — расход песка;

a_4 и b_4 — коэффициенты, зависящие от вида песка (например для плотного песка они равны соответственно 0,296 и 0; для керамзитового — 1; для вспученного перлитового — 3 и 2,25).

Расходы воздухововлекающих добавок могут назначаться в зависимости от вида применяемого песка по известным руководствам.

В заключении необходимо отметить, что предложенная методика, как и все другие расчетные, может применяться только для назначения предварительного состава керамзитобетона. Рабочий состав должен выдаваться лишь после экспериментальной проверки в лабораторных и производственных условиях.