

## Вариант 5

### Задача 1

Рассчитать среднюю плотность в сухом и влажном состоянии керамзитобетонной панели размером 3,6 х 2,9 х 0,4 м массой 4,5 т при влажности 13%.

Решение:

Рассчитаем объем панели  $V$ :

$$V = 3,6 * 2,9 * 0,4 = 4,176 \text{ м}^3$$

При влажности 13% средняя плотность:

$$\rho_{cp}^w = \frac{m}{V} = \frac{4500}{4,176} = 1077,6 \text{ кг} / \text{м}^3$$

В сухом состоянии средняя плотность:

$$\rho_{cp} = \frac{m_2}{V} = \left( \frac{m_2 - m}{m} 100 \right) = \frac{5085}{4,176} = 1217,7 \text{ кг} / \text{м}^3$$

## Задача 2

Определить породу древесины, если при испытании образца размером 2 х 2 х 3 см массой 7,9 г., при влажности 11 %, на сжатие вдоль волокон разрушающая нагрузка составила 2584 кгс.

Решение:

В сухом состоянии средняя плотность:

$$\rho_{cp} = \frac{m}{V} = \frac{7,9}{12} = 0,658 \text{ г / см}^3$$

Предел прочности

$$\sigma_w = \frac{P_{\max}}{a * b} = \frac{2584}{2 * 2} = 646 \text{ кгс / см}^2$$

где  $P_{\max}$  - максимальная нагрузка, Н;

a и b - размеры поперечного сечения образца, мм.

Предел прочности на влажность 12 %

$$\sigma_{12} = \sigma_w [1 + a(W - 12)] = 646 * (1 + 0,04 * (11 - 12)) = 620,16 \text{ кгс / см}^2 = 60,81 \text{ МПа}$$

где a - поправочный коэффициент, равный 0,04;

Плотность древесины

$$\rho_{op} = \frac{0,0079}{0,02 * 0,02 * 0,03} = 658,33 \text{ кг / м}^3$$

По таблице характеристик древесины подбираем

Прочность 60,81 МПа,

плотность 658,33 кг/м<sup>3</sup>

Вывод это лиственница 64 МПа, 660 кг/куб.м.

### Задача 3

Определить марку и активность цемента, если при испытании стандартных цементных образцов в возрасте 7 суток разрушающая нагрузка при изгибе составила 260 кгс, а при сжатии 10500 кгс.

Решение:

Марку цемента устанавливают по пределу прочности при изгибе образцов - балочек 4х4х16 см и, при сжатии их половинок, изготовленных из цементного раствора нормальной консистенции при соотношении Ц:П = 1:3 в 28-суточном возрасте нормального твердения

$$R_{изг} = \frac{3Nl}{2b * h^2} = \frac{3 * 260 * 10}{2 * 4 * 4^2} = \frac{7800}{128} = 60,94 \text{ кгс} / \text{см}^2$$

где: N - разрушающая нагрузка, кгс (Н);

l - расстояние между опорами 10 см;

b и h - ширина и высота балочки, см (b=h = 4 см).

$$R_{сжс} = \frac{N}{F} = \frac{10500 * 1,7}{25} = 714 \text{ кгс} / \text{см}^2$$

где: N - разрушающая нагрузка, кгс (Н);

F - рабочая площадь половинки балочки (площадь пластинки размером 40х62,5 равна 25 см<sup>2</sup>).

Предел прочности на сжатие половинок балочек в возрасте 28 суток называют активностью цемента. Если испытания проводят раньше, то необходим пересчет полученной прочности на 28-суточную

$$R_{сжс.28} = R_{сжс.т} * \frac{\lg 28}{\lg \tau}$$

где: R<sub>сжс.28</sub> - активность цемента в возрасте 28 суток, кгс/см<sup>2</sup> (МПа);

R<sub>сжс.т</sub> - предел прочности при сжатии в момент испытания, кгс/см<sup>2</sup> (МПа);

lg 28

lg  $\gamma$  - временной коэффициент, зависящий от возраста твердения (для 7-суточной прочности 1,7, для 14-суточной прочности 1,26).

Наименование цемента	Марка цемента	Предел прочности, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
		при сжатии	при изгибе
ПЦ	M400	40(400)	5,5 (55)
M500	50(500)	6,0(60)	
M550	55(550)	6,2(62)	
M600	60(600)	6,5(65)	
БТЦ	M400	40(400)	5,5 (55)
M500	50(500)	6,0(60)	
ШПЦ	M300	30(300)	4,5 (45)
M400	40(400)	5,5 (55)	

Согласно ГОСТ 10178-76 марка цемента соответствует 400 -  
портландцемент