

Задача 5

Рассчитать индекс изоляции воздушного шума R_w (дБ) многопустотной плиты перекрытия из тяжелого бетона, данные в таблице 1.

Таблица 1

№ варианта	Плотность материала γ , кг/м ³	Толщина плиты h , мм	Приведенная толщина, $h_{пр}$, мм	Ширина плиты b , м	Диаметр круглых пустот d , мм	Кол-во круглых пустот, шт
1	1800	120	140	1,5	0,14	6
2	1900	100	120	1,2	0,15	4
3	1850	110	95	1,1	0,16	8
4	1950	180	80	1,7	0,17	6
5	2000	115	105	2,4	0,12	4
6	2050	190	170	2,1	0,11	8
7	2100	135	180	1,3	0,2	6
8	2150	130	140	1,4	0,09	4
9	2200	210	125	1,6	0,08	8
10	2250	105	150	1,8	0,1	10

Вариант выбирается по сумме двух последних цифр ID номера студента. Если полученное число превышает 10, то вариант выбирается по последней цифре ID номера. (Например: ID номер 41286, следовательно $8+6=14$, так как полученное число превышает 10, то выбираем вариант по последней цифре ID номера, т.е. 6-вариант)

Пример

Рассчитать индекс изоляции воздушного шума многопустотной плиты перекрытия из тяжелого бетона плотностью $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$, толщиной $h=220$ мм и приведенной толщиной $h_{\text{пр}}=120$ мм. Ширина плиты $b=1,2$ м имеет 6 круглых пустот диаметром $d=0,16$ м, расположенных посередине сечения.

Решение:

Индекс изоляции воздушного шума определяется по формуле:

$$R_w = 37 \cdot \lg m + 55 \cdot \lg K - 43$$

Определяем поверхностную плотность плиты m :

$$m = \gamma \cdot h$$

$$m = 2500 \cdot 0,12 = 300 \text{ кг/м}$$

Для ограждений из бетона плотностью 1800 кг/м^3 и более с круглыми пустотами коэффициент K определяется по формуле

$$K = 1,5 \cdot \sqrt[4]{\frac{j}{bh_{\text{пр}}^3}}$$

где j - момент инерции сечения, м^4 ;

b - ширина сечения, м;

$h_{\text{пр}}$ - приведенная толщина сечения, м.

Момент инерции J находим как разность моментов инерции прямоугольного сечения:

$$j = \frac{bh^3}{12}$$

и шести круглых сечений:

$$j = \frac{\pi d^4}{64}$$

$$\begin{aligned} j &= \frac{bh^3}{12} - 6 \cdot \frac{\pi d^4}{64} = \frac{1,2 \cdot 0,22^3}{12} - 6 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,16^4}{64} = 10,6 \cdot 10^{-4} - 1,93 \cdot 10^{-4} = \\ &= 8,67 \cdot 10^{-4} \text{ м}^4 \end{aligned}$$

Определяем коэффициент K по формуле

$$K = 1,5 \cdot \sqrt[4]{\frac{8,67 \cdot 10^{-4}}{1,2 \cdot 0,12^3}} = 1,5 \cdot \sqrt[4]{\frac{8,67 \cdot 10^{-4}}{20,74 \cdot 10^{-4}}} = 1,5 \cdot \sqrt[4]{0,42} = 1,2$$

Тогда

$$R_w = 37 \cdot \lg 300 + 55 \cdot \lg 1,2 - 43 = 91,65 + 4,35 - 43 = 53 \text{ дБ}$$