

1.2.3. Определение геометрических характеристик приведенного поперечного сечения балки

Для расчетного (сечение $x-x$ по рис. 1) приведенного поперечного сечения балки (рис. 5) определяются геометрические характеристики.

Площадь приведенного поперечного сечения балки

$$A_{red} = A_c + \alpha A_p = 207100 + 6,06 \cdot 2945 = 224946,7 \text{ мм}^2,$$

где $A_c = 400 \cdot 185 + 270 \cdot 210 + 955 \cdot 80 = 207100 \text{ мм}^2$ – площадь бетонного сечения;

$$\alpha = E_p / E_{cm} = (2 \cdot 10^5) / (0,33 \cdot 10^5) = 6,06,$$

здесь $E_p = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ – модуль упругости арматуры [14, п. 6.2.12]; $E_{cm} = 33 \text{ ГПа} = 33 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ – значение модуля упругости бетона в возрасте 28 суток [5, табл. 3.1].

Расстояние от центра тяжести приведенного поперечного сечения до нижней грани балки

$$y = \frac{400 \cdot 185(1350 - 185/2) + 80 \cdot 955(955/2 + 210) + 270 \cdot 210 \cdot 105 + 6,06 \cdot 2945 \cdot 122,5}{224946,7} = 683,4 \text{ мм.}$$

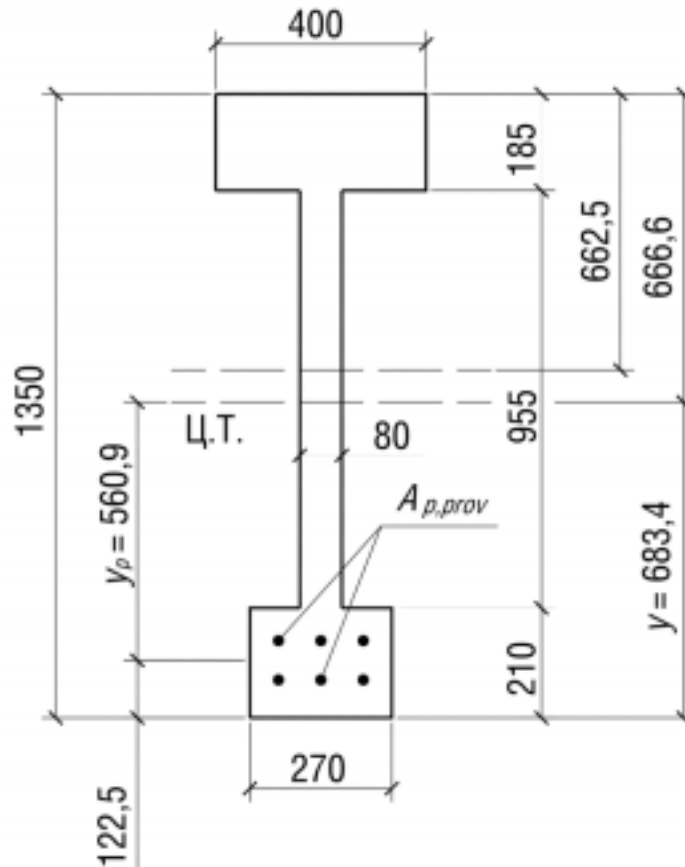


Рис. 5. Расчетное сечение балки (сечение x-x) для определения геометрических характеристик

Расстояние от центра тяжести приведенного поперечного сечения балки до центра тяжести напрягаемой арматуры

$$y_p = y - c = 683,4 - 122,5 = 560,9 \text{ мм.}$$

Момент инерции приведенного поперечного сечения относительно центра тяжести

$$I_{red} = \frac{400 \cdot 185^3}{12} + 400 \cdot 185(666,6 - 185/2)^2 + \frac{80 \cdot 955^3}{12} + 80 \cdot 955(666,6 - 662,5)^2 + \frac{270 \cdot 210^3}{12} + 270 \cdot 210(683,4 - 210/2)^2 + 6,06 \cdot 2945 \cdot 560,9^2 = 5,52 \cdot 10^{10} \text{ мм}^4.$$