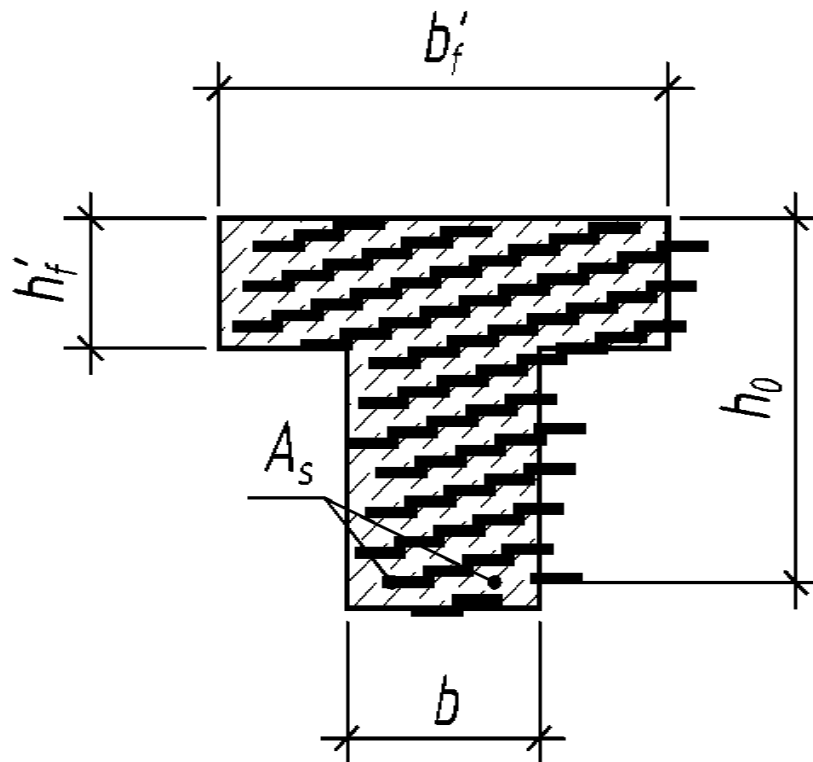


## Расчет прочности нормальных сечений элементов таврового сечения



Определение положения нейтральной линии из выражения:

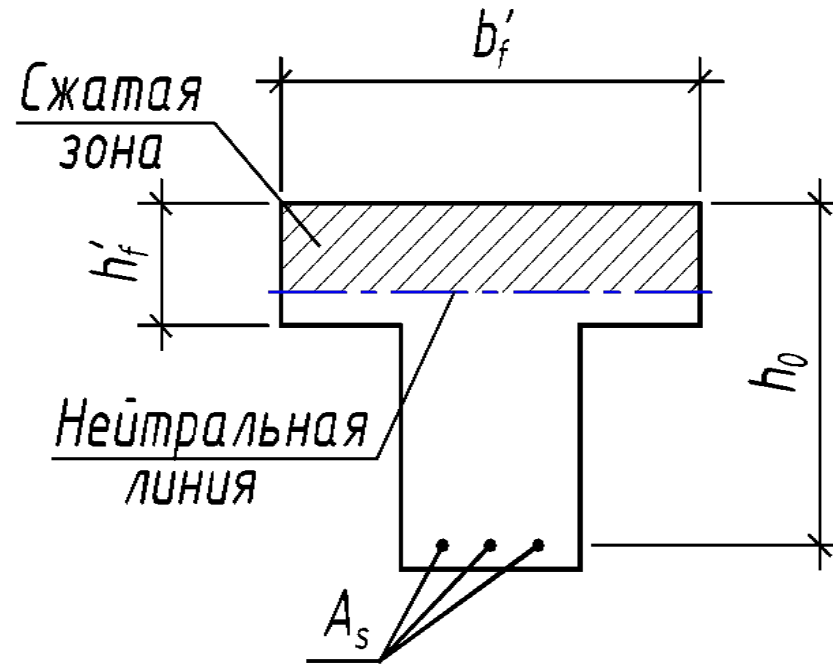
$$M \leq R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

$M$  – изгибающий момент от внешней нагрузки (кг·см);

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию (кг/см<sup>2</sup>);

$b'_f$   $h'_f$   $h_0$  – параметры сечения в см.

Если неравенство выполняется, то нейтральная линия проходит в полке.



**Порядок расчета:**

1. Вычисляется коэффициент  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{b'_f \cdot h_0^2 \cdot R_b}$$

2. Определяется относительная высота сжатой зоны:  $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}$

3. Вычисляется граничная высота сжатой зоны:  $\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,bi}}{\varepsilon_{b2}}}$

$$\varepsilon_{s,bi} = \frac{R_{sp} + 400 - \sigma_{sp}}{E_s}, \varepsilon_{b2} = 0,0035$$

$R_{sp}$  – расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению (МПа);

$\sigma_{sp}$  – величина предварительного напряжения;

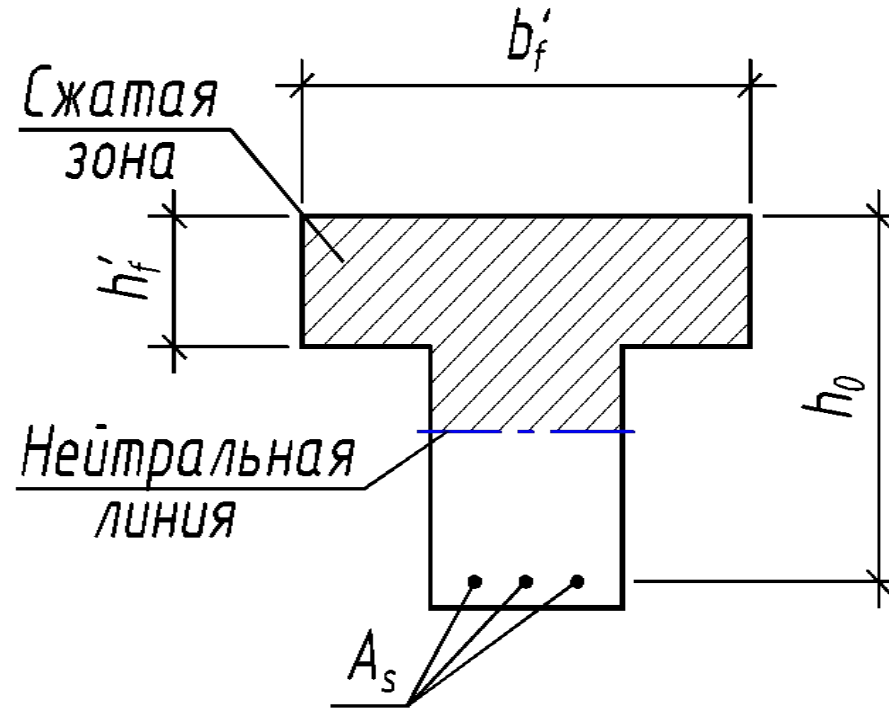
$E_s$  – модуль упругости продольной арматуры (МПа).

4. Выяснения характера разрушения:  $\xi \leq \xi_R$

5. В случае **пластического** характера разрушения определяется требуемая площадь продольной арматуры:

$$A_s = \frac{M}{(1 - 0,5 \cdot \xi) \cdot h_0 \cdot R_{sp}}$$

Если неравенство не выполняется, то нейтральная линия проходит в ребре.



1. Вычисляется коэффициент  $\alpha_m$ : 
$$\alpha_m = \frac{M - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

2. Определяется относительная высота сжатой зоны:  $\xi$

3. Вычисляется граничная высота сжатой зоны:  $\xi_R$

4. Выяснения характера разрушения:  $\xi \leq \xi_R$

5. В случае **пластического** характера разрушения определяется требуемая площадь продольной арматуры:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_0 + R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f}{R_s}$$

### **Требования к продольному армированию**

1. Минимальный процент армирования – 0,1%.
2. Наибольшее расстояние между стержнями:
  - 200 мм – при высоте поперечного сечения не более 150 мм;
  - $1,5 \cdot h$  и 400 мм – при высоте поперечного сечения более 150 мм.

# Сортамент стальной арматуры

| Диаметр,<br>мм | Расчетные площади поперечного сечения см <sup>2</sup> , при числе стержней |       |       |       |       |       |       |       |                                       | Сортамент арматуры периодического профиля из стали классов |      |      |      |      |       |
|----------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------|--|------|------|------|------|-------|
|                | 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | Теоретическая<br>масса 1 м<br>профиля | A240   | A400 | A500 | A600 | A800 | A1000 |
| 3              | 0,071  | 0,14  | 0,21  | 0,28  | 0,35  | 0,42  | 0,49  | 0,57  | 0,055                                 |  |      |      |      |      |       |
| 4              | 0,126  | 0,25  | 0,38  | 0,5   | 0,63  | 0,76  | 0,88  | 1,01  | 0,098                                 |  |      |      |      |      |       |
| 5              | 0,196  | 0,39  | 0,59  | 0,79  | 0,98  | 1,18  | 1,37  | 1,57  | 0,154                                 |  |      |      |      |      |       |
| 6              | 0,283  | 0,57  | 0,85  | 1,13  | 1,42  | 1,7   | 1,98  | 2,26  | 0,222                                 | +  | +    |      |      |      |       |
| 7              | 0,385  | 0,77  | 1,15  | 1,54  | 1,92  | 2,31  | 2,69  | 3,08  | 0,302                                 |  |      |      |      |      |       |
| 8              | 0,503  | 1,01  | 1,51  | 2,01  | 2,51  | 3,02  | 3,52  | 4,02  | 0,395                                 | +  | +    |      |      |      |       |
| 9              | 0,636  | 1,27  | 1,91  | 2,54  | 3,18  | 3,82  | 4,45  | 5,09  | 0,499                                 |  |      |      |      |      |       |
| 10             | 0,785  | 1,57  | 2,36  | 3,14  | 3,93  | 4,74  | 5,5   | 9,28  | 0,617                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 12             | 1,313  | 2,26  | 3,39  | 4,52  | 5,65  | 6,79  | 7,92  | 9,05  | 0,888                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 14             | 1,539  | 3,08  | 4,62  | 6,16  | 7,69  | 9,23  | 10,77 | 12,31 | 1,208                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 16             | 2,011  | 4,02  | 6,03  | 8,04  | 10,05 | 12,06 | 14,07 | 16,08 | 1,578                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 18             | 2,545  | 5,09  | 7,63  | 10,18 | 12,72 | 15,27 | 17,81 | 20,36 | 1,998                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 20             | 3,142  | 6,28  | 9,41  | 12,56 | 15,71 | 18,85 | 21,99 | 25,14 | 2,466                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 22             | 3,801  | 7,6   | 11,4  | 15,2  | 19,0  | 22,81 | 26,61 | 30,41 | 2,984                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 25             | 4,909  | 9,82  | 14,73 | 19,63 | 24,54 | 29,45 | 34,36 | 39,27 | 3,853                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 28             | 6,158  | 12,32 | 18,47 | 24,63 | 30,79 | 36,95 | 43,1  | 49,26 | 4,834                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 32             | 8,042  | 16,08 | 24,13 | 32,17 | 40,21 | 48,25 | 56,3  | 64,34 | 6,313                                 | +  | +    | +    | +    | +    | +     |
| 36             | 10,18  | 20,36 | 30,54 | 40,72 | 50,9  | 61,08 | 71,26 | 81,44 | 7,990                                 | +  | +    | +    | +    |      |       |