

Расчет на раскрытие трещин

Наклонные трещины в свободно
опертой балки

Необходимое условие для расчета

Надо ли считать на раскрытие наклонных трещин для балок?

Для этого проверяем условие для поперечной силы в опорном сечении:

$$Q \leq \varphi_{b3} R_{bt,ser} b h_0 \quad \varphi_{b3} = 0,6$$

Если условие выполнено, то наклонные трещины не образуются и расчет не требуется

Куда смотреть при расчете?

Пример 56

Пособия по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры
(к СНиП 2.03.01-84)

Шаг 1а

Сравниваем значения:

$$0,2\varphi_{b4}R_{bt,ser}b$$

$$q_1 = g + v/2$$

g – сумма постоянных нагрузок, т/м

v – сумма временных нагрузок, т/м

$$\varphi_{b4} = 1,5$$

Шаг 16

Если:

$$0,2\varphi_{b4}R_{bt,ser}b > q$$

То при дальнейшем расчете принимаем

$$c = 2h_0$$

Иначе

$$c_0 = \sqrt{\frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_n + \varphi_f)R_{bt}bh_0^2}{q_{sw}}}$$

Шаг 2

Вычисляем:

$$Q_{b1} = \frac{0,8 \mu_{\text{ср}} R_{bt, \text{сер}} b h_0^2}{c}$$

$$Q = Q_{\text{max}} - q_1 c$$

$$Q_{\text{max}} = \frac{q l}{2}$$

Шаг 3

Определяем напряжение в поперечной арматуре:

$$\sigma_{sw} = \frac{Q - Q_{b1}}{A_{sw} h_0} s$$

s – шаг поперечной арматуры

A_{sw} – площадь поперечной арматуры

Шаг 4

Вычисляем ширину раскрытия трещин:

$$a_{crс} = \varphi_l \frac{0,6\sigma_{sw}d_w\eta}{E_s \frac{d_w}{h_0} + 0,15E_b(1 + 2\alpha\mu_w)}$$

φ_l коэффициенты определить по п. 4.7
Пособия
 η

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b_s}$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b}$$

Шаг 5

Сравнить полученное значение с допустимой шириной раскрытия трещин $a_{crc,ult}$:

$$a_{crc} \leq a_{crc,ult}$$

Критическое значение смотреть табл. 1
Пособия

Таблица 1 (1, 2)

| Условия работы конструкций | Предельно допустимая ширина, мм, раскрытия трещин | |
|---|---|---------------------------------|
| | непродолжительного a_{crc_1} | продолжительного a_{crc_2} |
| 1. Элементы, воспринимающие давление жидкостей или газов при сечении: | | |
| а) полностью растянутом | 0,2 | 0,1 |
| б) частично сжатом | 0,3 | 0,2 |
| 2. Элементы, воспринимающие давление сыпучих тел | 0,3 | 0,2 |
| 3. Элементы, эксплуатируемые в грунте при переменном уровне грунтовых вод | 0,3 | 0,2 |
| 4. Прочие элементы | 0,4 | 0,3 |