

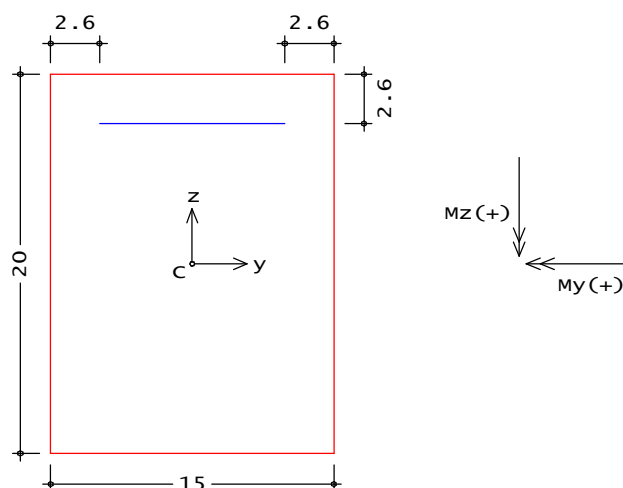
Поз. 384

Расчет по трещиностойкости

Сечение

M = 1 : 4

Прямоугольное сечение



Ширина $b = 15.0$ см
Высота $h = 20.0$ см

Усилия

Относительно центральных осей бетонного сечения

Расчетные усилия

| K | N [кН] | My [кНм] | Mz [кНм] |
|---|-----------|-------------|-------------|
| 1 | | -5.0 | |

Нормативные усилия

| K | N [кН] | My [кНм] | Mz [кНм] | Nl [кН] | My1 [кНм] | Mz1 [кНм] |
|---|-----------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| 1 | | -5.0 | | | -5.0 | |

Расчет

Согласно СП 63.13330.2012 Бетон.и железобетон.кон.

Тяжелый бетон $B25$
Верхняя арматура $A500$
Нижняя арматура $A500$
Для бетона применяется трехлинейная диаграмма
Для арматуры применяется двухлинейная диаграмма
Коэффициент условий работы $\gamma_b = 1.000$ -

Сопротивление бетона $R_{b,n} = 18.50$ МПа
 $R_{b,t,n} = 1.55$ МПа
 $\gamma_b R_b = 14.50$ МПа

Сопротивление арматуры
верхней $R_{s,n,b} = 500$ МПа
 $R_{s,b} = 435$ МПа
 $R_{s,c,b} = 400$ МПа

нижней $R_{s,n,h} = 500$ МПа
 $R_{s,h} = 435$ МПа
 $R_{s,c,h} = 400$ МПа

| | | | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------|---|------|-----------------|
| Требуемая арматура | Площадь арматуры верхней | $A_s \text{ в}$ | = | 0.69 | см ² |
| | нижней | $A_s \text{ н}$ | = | 0.00 | см ² |
| | Общая площадь арматуры | $A_s \text{ tot}$ | = | 0.69 | см ² |
| | Коэффициент армирования | $\mu \text{ tot}$ | = | 0.23 | % |

| | | | | | |
|------------------|---|---------|-----------|-----------|------------|
| Пределные усилия | K | Nu [кН] | Myu [кНм] | Mzu [кНм] | γ_u |
| | 1 | 0.0 | -5.0 | 0.0 | 1.000 |

Конструирование

| | | | | |
|--------|-----------|-----------|------|-----------|
| Место | dmin [мм] | dmax [мм] | nmax | amin [мм] |
| Вверху | 10 | 28 | 4 | 25 |
| Внизу | 10 | 28 | 4 | 25 |

Диаметр поперечной арматуры $d_{s \text{ w}}$ = 6 мм

Минимальная толщина защитного слоя
 для продольной арматуры $\min a_{zv}$ = 20 мм
 $\min a_{zn}$ = 20 мм
 для поперечной арматуры $\min a_{zw}$ = 15 мм

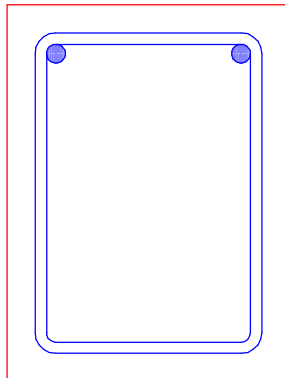
| | | | | |
|-------------------|--------|---|---------|-----------------------|
| Выбранные стержни | Место | n | ds [мм] | As [см ²] |
| | Вверху | 2 | 10 | 1.57 |

Общее число стержней n_{tot} = 2 -

Защитный слой вверху a_{zv} = 15 мм
 внизу a_{zn} = 15 мм

Общая площадь арматуры $A_s \text{ tot}$ = 1.57 см²
 Коэффициент армирования $\mu \text{ tot}$ = 0.52 %

M = 1 : 4



Стержни: 2 $\phi 10$
 хомут: $\phi 6$
 Защитный слой:
 a_{zv} = 15 мм
 a_{zn} = 15 мм

Пределные усилия для сечения с подобранными арматурными стержнями

| | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|------------|
| K | Nu [кН] | Myu [кНм] | Mzu [кНм] | γ_u |
| 1 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 2.155 |

Проверка трещиностойкости сечения с подобранной арматурой

Пределная ширина раскрытия трещин
 Непродолжительное раскрытие a_{crcl} = 0.40 мм
 Продолжительное раскрытие a_{crcl2} = 0.30 мм

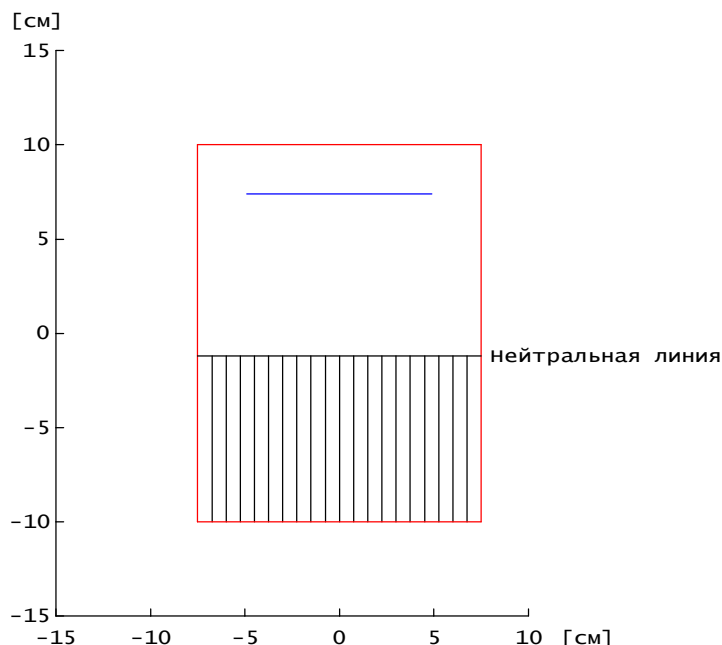
| | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|--------------|--------------|------------------|
| Расчет по образованию трещин | K | Ncrs [кН] | My,crs [кНм] | Mz,crs [кНм] | Условие проверки |
| | 1 | 0.0 | -3.0 | -0.0 | не выполняется |

Нейтральная линия

| y1 [см] | z1 [см] | y2 [см] | z2 [см] |
|---------|---------|---------|---------|
| 7.50 | -1.18 | -7.50 | -1.18 |

Сжатая зона
M = 1 : 4

сечения непосредственно перед образованием трещин



Деформации бетона

| Максимальная деформация ϵ [%.] | σ [МПа] | Минимальная деформация ϵ [%.] | σ [МПа] |
|--|----------------|---|----------------|
| 0.15 | 1.55 | -0.12 | -3.55 |

Деформации стали

| Максимальная деформация ϵ [%.] | σ [МПа] | Минимальная деформация ϵ [%.] | σ [МПа] |
|--|----------------|---|----------------|
| 0.12 | 23.02 | 0.12 | 23.02 |

Расчет по непродолж.
раскрытию трещин

| K | σ_s [МПа] | a_{crs} [мм] | Условие проверки |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1 | 199.3 | 0.145 | выполняется |

Данные для
определения a_{crs}

| K | $\sigma_{s,crs}$ [МПа] | ψ_s [-] | A_{bt} [см ²] | A_s [см ²] | d_s [мм] | l_s [см] |
|---|---------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | 120.0 | 0.518 | 150.0* | 1.57 | 10 | 40.0 |

* Учтены ограничения на высоту растянутой зоны

Расчет по продолж.
раскрытию трещин

| K | σ_s [МПа] | a_{crs} [мм] | Условие проверки |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1 | 199.3 | 0.145 | выполняется |

Прочность и трещиностойкость сечения обеспечены