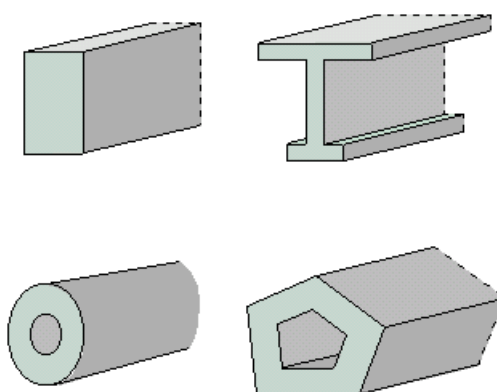


434 – Подбор продольной арматуры



Программа предназначена для расчёта требуемой продольной арматуры, для проверки несущей способности сечения с имеющейся арматурой и для конструирования арматуры в сечении согласно следующим нормам:

СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»,

СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»,

СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».

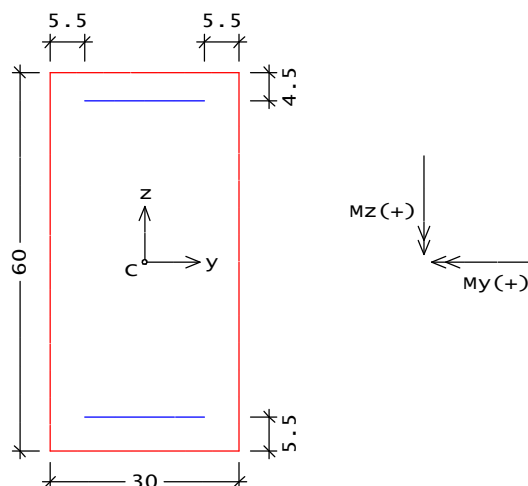
Рассматриваются прямоугольные сечения, тавровые или двутавровые сечения, круговые или кольцевые сечения, произвольные полигональные сечения. По результатам конструирования арматуры осуществляется графический вывод сечения с подобранными арматурными стержнями.

Предусмотрено построение диаграмм несущей способности сечения.

Возможен подбор арматуры в колонне или проверка несущей способности колонны с учетом прогибов.

Сечение

Прямоугольное сечение



Ширина	b	=	30.0	см
Высота	h	=	60.0	см

Усилия

Относительно главных осей бетонного сечения

K	N [кН]	M _y [кНм]	M _z [кНм]
1	500.0	300.0	
2		-200.0	

Расчет

Согласно СП 63.13330.2018 Бетон.и железобетон.кон.

Бетон	B 25 (тяжелый)
Верхняя арматура	A400
Нижняя арматура	A400
Для бетона применяется	трехлинейная диаграмма
Для арматуры применяется	двухлинейная диаграмма
Коэффициент условий работы	$\gamma_b = 0.900$
Соппротивление бетона	$\gamma_b R_b = 13.05$ МПа
Соппротивление арматуры	
верхней	$R_{sb} = 350$ МПа
	$R_{scb} = 350$ МПа
нижней	$R_{sn} = 350$ МПа
	$R_{sчн} = 350$ МПа
Расстояния до ц.т. арматуры	
	$a_b = 4.50$ см
	$a_n = 5.48$ см
Требуемая арматура	
Площадь арматуры верхней	$A_{sb} = 11.10$ см ²
нижней	$A_{sn} = 14.96$ см ²
Общая площадь арматуры	$A_{s, tot} = 26.07$ см ²
Коэффициент армирования	$\mu_{tot} = 1.45$ %

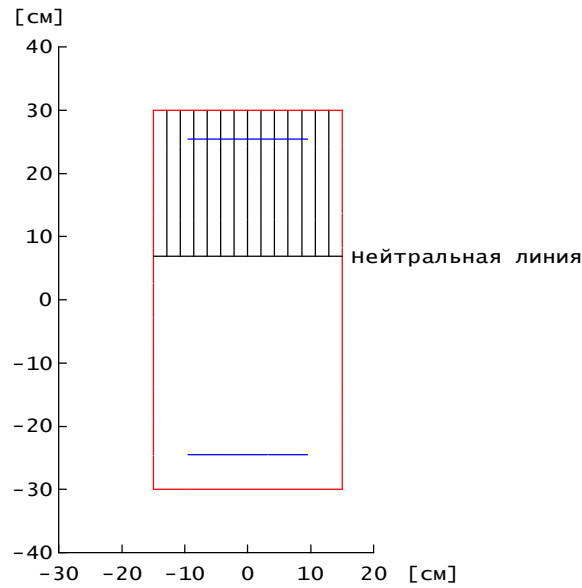
K 1 Предел.усилия

N _u [кН]	M _{yu} [кНм]	M _{zu} [кНм]	γ_u
632.7	379.6	0.0	1.265

Нейтральная линия

y ₁ [см]	z ₁ [см]	y ₂ [см]	z ₂ [см]
-15.00	6.89	15.00	6.89

Сжатая зона



Кривизны $\kappa_y / \kappa_z = -0.01514 / 0.00000 \quad 1/\text{м}$

Деформация $\varepsilon(y, z) = -0.1514z + 1.043, \text{‰}$

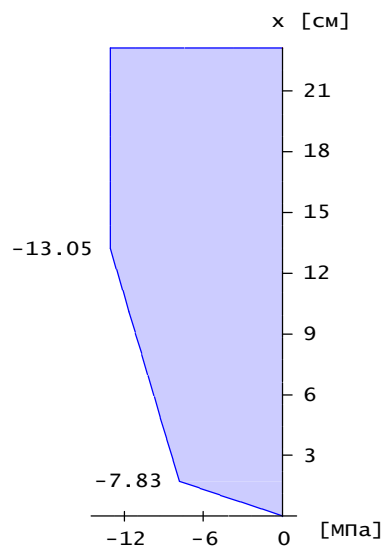
Деформации бетона

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ε [‰.]	σ [МПа]	ε [‰.]	σ [МПа]
5.59	0.00	-3.50	-13.05

Деформации стали

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ε [‰.]	σ [МПа]	ε [‰.]	σ [МПа]
4.76	350.00	-2.82	-350.00

Напряжение в бетоне



x - расстояние от нейтральной линии

Усилия

	N [кН]	M _y [кНм]	M _z [кНм]
в бетоне	767.76	152.11	0.00
в арматуре	-135.08	227.50	0.00
суммарные	632.68	379.61	0.00

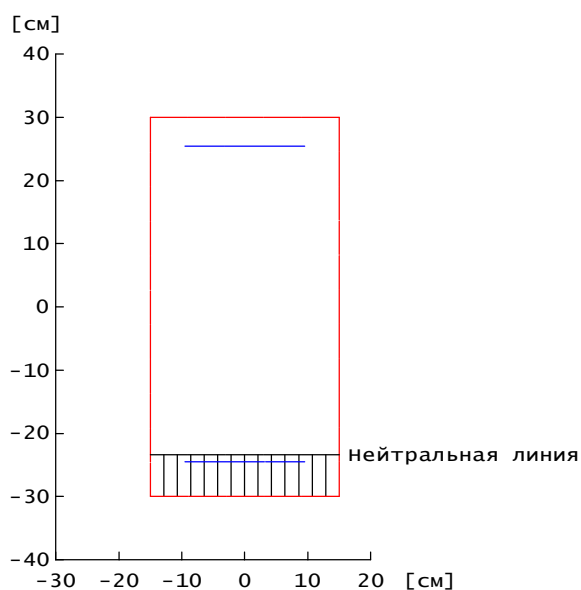
К 2 Предел.усилия

N _u [кН]	M _{y u} [кНм]	M _{z u} [кНм]	γ _u
0.0	-200.0	0.0	1.000

Нейтральная линия

y ₁ [см]	z ₁ [см]	y ₂ [см]	z ₂ [см]
15.00	-23.40	-15.00	-23.40

Сжатая зона



Кривизны

$$\kappa_y / \kappa_z = 0.05112 / 0.00000 \quad 1/\text{м}$$

Деформация

$$\varepsilon(y, z) = 0.5112z + 11.964, \quad \text{‰}$$

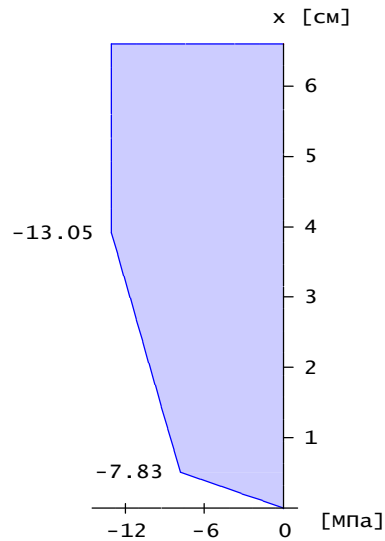
Деформации бетона

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ε [‰.]	σ [МПа]	ε [‰.]	σ [МПа]
27.30	0.00	-3.37	-13.05

Деформации стали

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ε [‰.]	σ [МПа]	ε [‰.]	σ [МПа]
25.00	350.00	-0.57	-114.25

Напряжение в бетоне



x - расстояние от нейтральной линии

Усилия

	N [кН]	M _y [кНм]	M _z [кНм]
в бетоне	217.66	-58.99	0.00
в арматуре	-217.66	-141.01	0.00
суммарные	0.00	-200.00	0.00

Конструирование

Место	d _{min} [мм]	d _{max} [мм]	n _{max}	a _{min} [мм]
Вверху	12	28	2	30
Внизу	12	28	2	25

 Диаметр поперечной арматуры d_{sw} = 6 мм

 Минимальная толщина защитного слоя
 для продольной арматуры min a_{зв} = 20 мм
 min a_{зн} = 20 мм
 для поперечной арматуры min a_{sw} = 15 мм

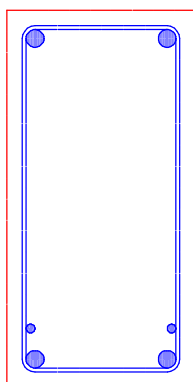
Выбранные стержни

Место	Ряд	n	d _s [мм]	A _s [см ²]
Вверху		2	28	12.32
Внизу	1-й	2	28	12.32
	2-й	2	14	3.08

 Общее число стержней n_{tot} = 6 -

 Защитный слой вверху a_{зв} = 25 мм
 внизу a_{зн} = 25 мм

 Общая площадь арматуры A_{s, tot} = 27.71 см²
 Коэффициент армирования μ_{tot} = 1.54 %



Стержни:

 вверху 2 Φ 28

 внизу 1-й ряд 2 Φ 28

 2-й ряд 2 Φ 14

 хомут: Φ 6

Защитный слой:

азв = 25 мм

азн = 25 мм

Предельные усилия для сечения с подобранными арматурными стержнями

K	N_u [кН]	$M_{y u}$ [кНм]	$M_{z u}$ [кНм]	γ_u
1	656.3	393.8	0.0	1.313
2	0.0	-227.3	0.0	1.136

Определение деформаций и напряжений от действующих усилий

Усилия и кривизны

K	N [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]	κ_y [1/м]	κ_z [1/м]
1	500.0	300.0	0.0	-0.00501	0.00000

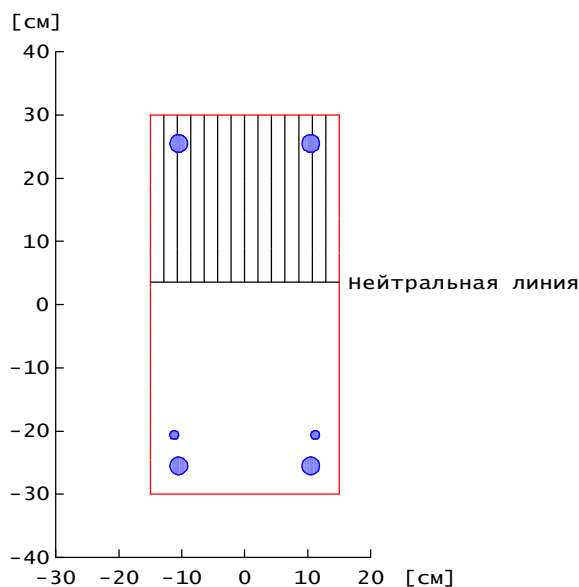
Деформация

$$\varepsilon(y, z) = -0.00501z + 0.178, \text{ ‰}$$

Нейтральная линия

y_1 [см]	z_1 [см]	y_2 [см]	z_2 [см]
-15.00	3.55	15.00	3.55

Сжатая зона



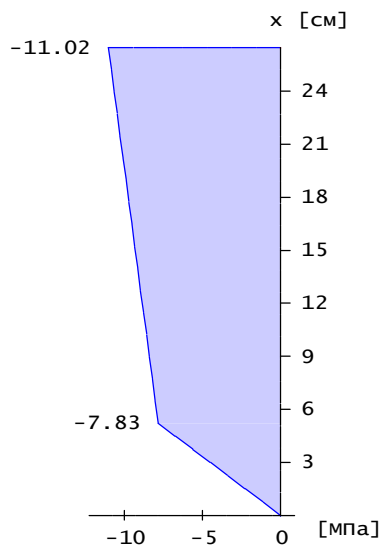
Деформации бетона

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ε [‰]	σ [МПа]	ε [‰]	σ [МПа]
1.68	0.00	-1.32	-11.02

Деформации стали

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ε [‰]	σ [МПа]	ε [‰]	σ [МПа]
1.45	290.83	-1.10	-219.82

Напряжение в бетоне



x - расстояние от нейтральной линии

Усилия

	N [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]
в бетоне	661.88	124.30	0.00
в арматуре	-161.88	175.70	0.00
суммарные	500.00	300.00	0.00

Усилия и кривизны

K	N [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]	κ_y [1/м]	κ_z [1/м]
2	0.0	-200.0	0.0	0.00400	0.00000

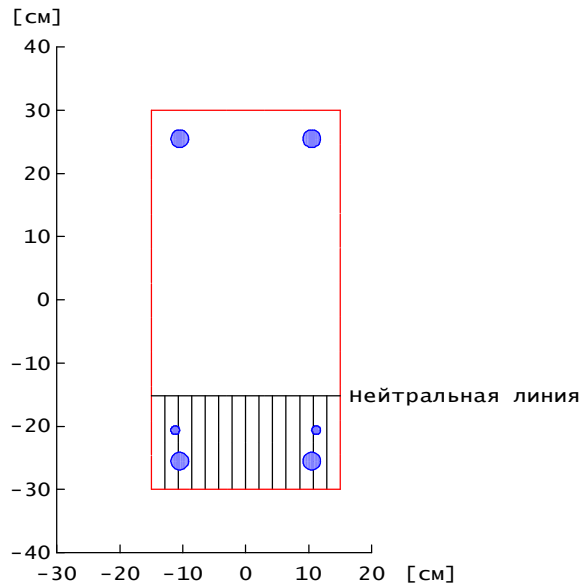
Деформация

$$\varepsilon(y, z) = 0.04400z + 0.606, \text{ ‰}$$

Нейтральная линия

y_1 [см]	z_1 [см]	y_2 [см]	z_2 [см]
15.00	-15.14	-15.00	-15.14

Сжатая зона



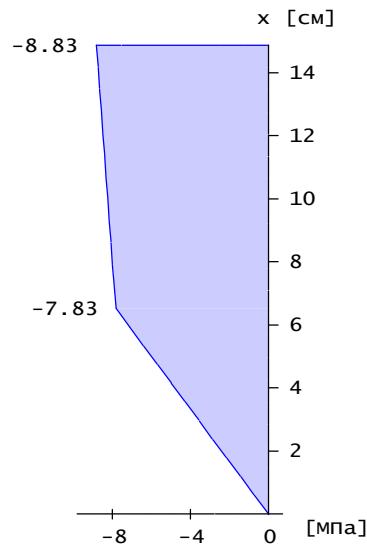
Деформации бетона

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ϵ [%.]	σ [МПа]	ϵ [%.]	σ [МПа]
1.81	0.00	-0.60	-8.83

Деформации стали

Максимальная деформация		Минимальная деформация	
ϵ [%.]	σ [МПа]	ϵ [%.]	σ [МПа]
1.63	325.46	-0.41	-82.99

Напряжение в бетоне



x - расстояние от нейтральной линии



Обозн.проект. **Тест всех модулей**

Стр.

РФ, Москва

Позиция

t434

Дата **24.03.2021**

Комплекс СТАТИКА 2021.010

Проект

СТАТИКА_2021

Усилия

	N [кН]	M _y [кНм]	M _z [кНм]
в бетоне	285.13	-68.96	0.00
в арматуре	-285.13	-131.04	0.00
суммарные	0.00	-200.00	0.00

Расчет выполнен модулем t434 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт