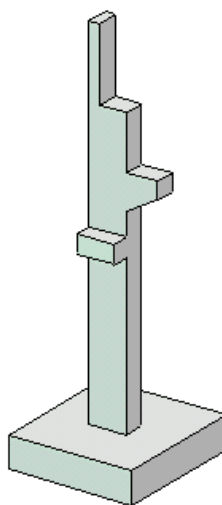


406 – Многоярусная колонна общего вида



Программа предназначена для проектирования статически неопределимой железобетонной колонны общего вида 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».

Предусмотрены два метода расчета колонны. По первому методу усилия в колонне определяются по недеформированной схеме при помощи метода условных критических сил. По второму методу усилия определяются по деформированной схеме с учетом неупругих свойств бетона и арматуры, а также с учетом несовершенств колонны и деформаций ползучести бетона.

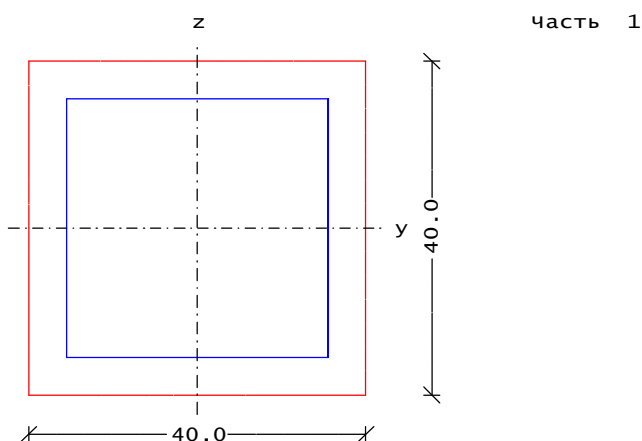
По найденным усилиям рассчитывается требуемая площадь продольной арматуры и производится конструирование арматуры с учетом требований по толщине защитного слоя бетона. Осуществляется графический вывод сечений с подобранными арматурными стержнями. Предусмотрен расчет прогибов колонны с подобранной арматурой.

Расчетная схема

Часть	от x [м]	до x [м]	Длина [м]	Смещение y/z [см]	Сеч
1	0.00	6.00	6.00		1

Сечения

№	Форма	Арматура	b/D [см]	h/D ₁ [см]
1	Прямоугольник	По контуру	40.0	40.0


Закрепления

	В плоскости Y	В плоскости Z
Сверху	шарнирное	шарнирное
Снизу	шарнирное	шарнирное

Нагрузки

№	Вид нагрузки	γ_f	Группа	Знак
1	Постоянная	1.10		
2	Собственный вес	1.10		

Вертикальные силы

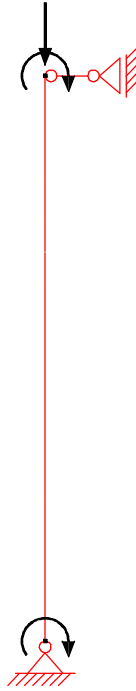
№	x [м]	V [кН]	e_y [см]	e_z [см]
1	6.00	1000.0		

Горизонтальные силы и моменты

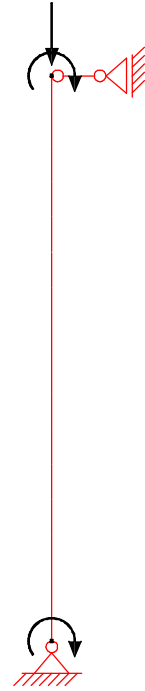
№	x [м]	H_y [кН]	H_z [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]
1	0.00			50.0	50.0
	6.00			50.0	50.0

Нагрузка 1

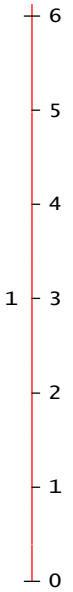
в плоскости Y



в плоскости Z

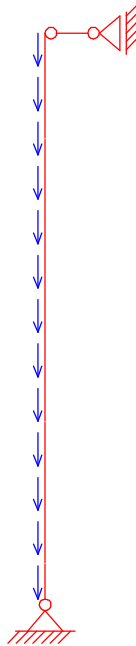


Часть x [м]

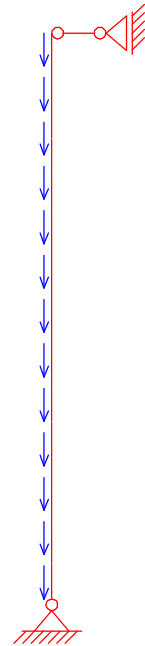


Нагрузка 2

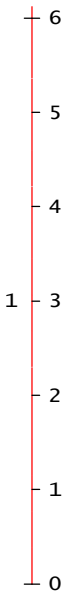
в плоскости Y



в плоскости Z



Часть x [м]



Расчет

Согласно СП 63.13330.2018 Бетон.и железобетон.кон.

Бетон *B 25 (тяжелый)*
 Коэффициент условий работы $\gamma_b = 0.765$ -
 Сопротивление бетона $\gamma_b R_b = 11.09$ МПа
 Для бетона применяется трехлинейная диаграмма

Продольная арматура *A500*
 Сопротивление арматуры $R_s = 435$ МПа
 $R_{sc} = 400$ МПа
 Для арматуры применяется двухлинейная диаграмма

Поперечная арматура *A400*
 Сопротивление арматуры $R_{sw} = 280$ МПа

Удельный вес железобетона $\gamma = 25.0$ кН/м³

Гибкости в пл. Y, Z

от x [м]	до x [м]	λ_y	λ_z
0.00	6.00	52.0	52.0

Расчет
для комбинации нагрузок K = 1

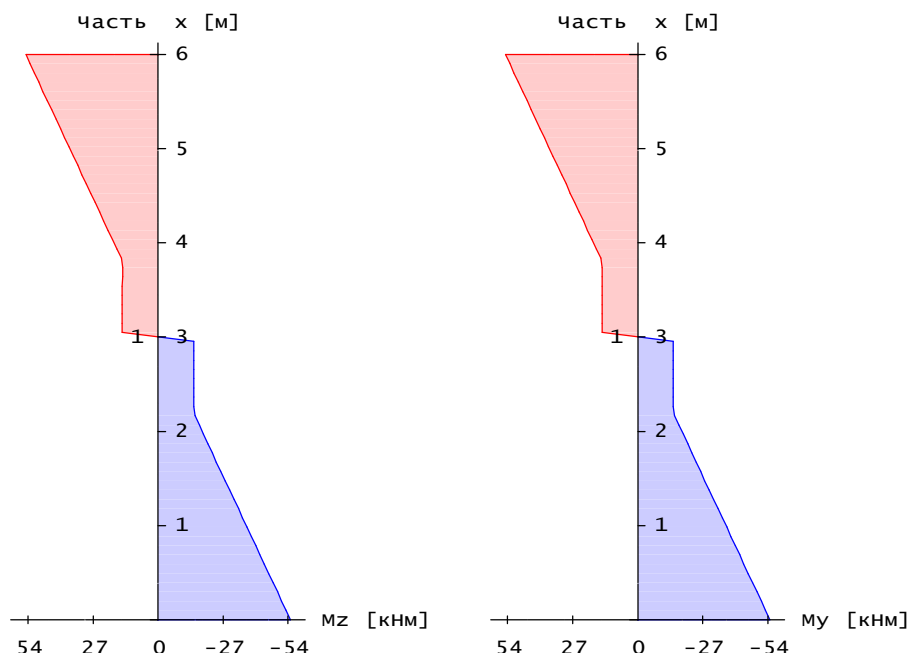
 K 1 Усилия от полной нагрузки и ее длительной части (с учетом e_a)

x [м]	N [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]	N_1 [кН]	M_{y1} [кНм]	M_{z1} [кНм]
6.00	1100.00	55.00	55.00	1100.00	55.00	55.00
4.50	1106.60	27.50	27.50	1106.60	27.50	27.50
3.00	1113.20	0.00	0.00	1113.20	0.00	0.00
1.50	1119.80	-27.50	-27.50	1119.80	-27.50	-27.50
0.00	1126.40	-55.00	-55.00	1126.40	-55.00	-55.00

Моменты

в плоскости Y

в плоскости Z



К 1 Расчетный момент в плоскости Y

x [м]	l_0 [м]	φ_1 [-]	δ_e [-]	D [МНм ²]	N_{cr} [кН]	η [-]	$\eta^* M_z$ [кНм]
6.00	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.413	77.7
4.50	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.416	39.0
3.00	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.420	-0.0
1.50	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.424	-39.1
0.00	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.427	-78.5

К 1 Расчетный момент в плоскости Z

x [м]	l_0 [м]	φ_1 [-]	δ_e [-]	D [МНм ²]	N_{cr} [кН]	η [-]	$\eta^* M_y$ [кНм]
6.00	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.413	77.7
4.50	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.416	39.0
3.00	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.420	-0.0
1.50	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.424	-39.1
0.00	6.00	2.000	0.150	13.73	3763.7	1.427	-78.5

К 1 Предельные усилия

x [м]	N_u [кН]	M_{yu} [кНм]	M_{zu} [кНм]	γ_u [-]	$\epsilon_{b, min}$ [%.]	$\epsilon_{s, max}$ [%.]	$A_{s, tot}$ [см ²]	μ [%.]
6.00	1115.9	78.8	78.8	1.01	-3.50	1.75	10.96	0.69
4.50	1579.3	55.6	55.6	1.43	-3.50	0.65	10.96	0.69
3.00	2213.2	-0.0	-0.0	1.99	-2.00	-2.00	10.96	0.69
1.50	1583.0	-55.3	-55.3	1.41	-3.50	0.64	10.96	0.69
0.00	1126.3	-78.5	-78.5	1.00	-3.50	1.72	10.96	0.69

Требуемая арматура

от x [м]	до x [м]	Сечение	Арматура	a [см]	$A_{s, tot}$ [см ²]	μ [%.]
0.00	6.00	1 Прямог.	По конт.	2.70	10.96	0.69

По расчету на действие поперечной силы для обеспечения прочности поперечная арматура не требуется.

Конструирование

от x [м]	до x [м]	d_{min} [мм]	d_{max} [мм]	n_{max}	a_{min} [мм]	d_{sw} [мм]
0.00	6.00	12	28	12	25	6

Минимальная толщина защитного слоя

для продольной арматуры $\min a_s = 20$ мм

для поперечной арматуры $\min a_{sw} = 15$ мм

Размещение стержней

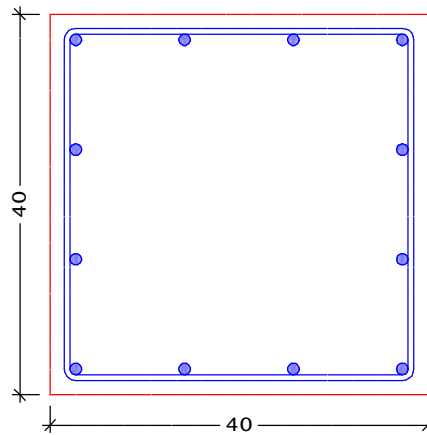
от x [м]	до x [м]	Сечение	Арматура	n	a_s [мм]
0.00	6.00	1 Прямоуг.	На угол	1	15
			На b-сторону	2	
			На h-сторону	2	

Подобранная арматура

от x [м]	до x [м]	d_s [мм]	Анкер. [мм]	n_{tot}	$A_{s, tot}$ [см ²]	μ [%.]
0.00	6.00	12	394	12	13.57	0.85

Длина анкеровки определена для сжатых стержней.

Сечение 1



Стержни: 12 Φ 12
Хомут: Φ 6
Защитный слой:
аз = 15 мм

Расчет выполнен модулем t406 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт