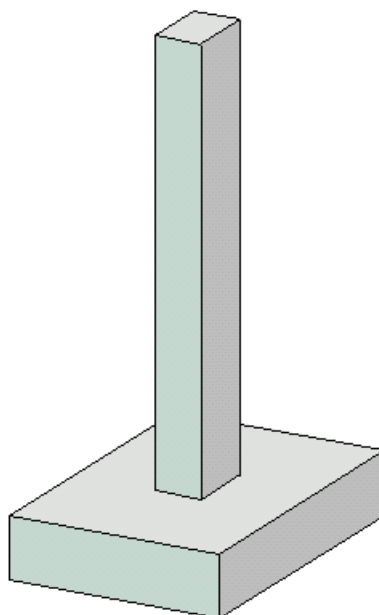


415 – Колонна (сейсмика, пульсации ветра)



Программа предназначена для проектирования статически неопределимой одноярусной железобетонной колонны произвольного сечения согласно следующим нормам:

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

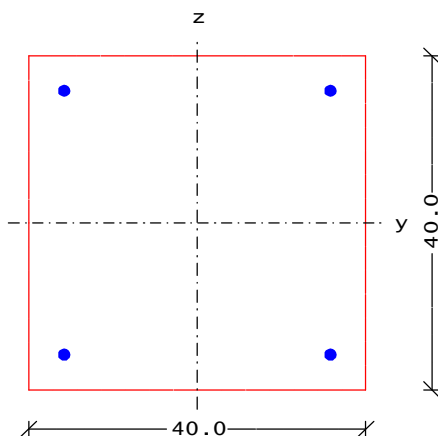
СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»,

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

Программа ориентирована на расчет колонны с учетом сейсмических воздействий и пульсаций ветра. Рассчитывается требуемая площадь продольной арматуры и производится конструирование арматуры с учетом требований по толщине защитного слоя бетона. Осуществляется графический вывод сечения с подобранными арматурными стержнями.

Расчетная схема

Длина колонны $l = 3.00$ м
 Ширина и высота сечения $b = h = 40.0$ см


Закрепления

	В плоскости Y	В плоскости Z
Снизу	жесткое	жесткое

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	3.00	100.0		

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

Гибкость в плоскости Y $\lambda_y = 103.9$ -
 Гибкость в плоскости Z $\lambda_z = 103.9$ -

Выбранная комбинация

Номера нагрузок и коэффициенты
 1 (1.10) 2 (1.10)

Расчет для выбранной комбинации нагрузок

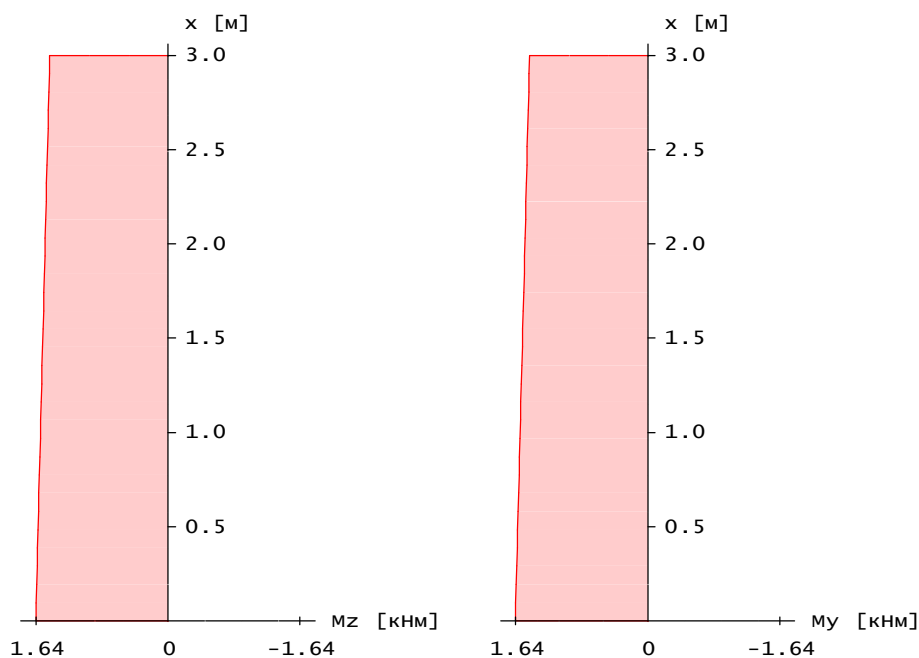
Усилия от полной нагрузки и ее длительной части (с учетом e_a)

x [м]	N [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]	N_1 [кН]	M_{y1} [кНм]	M_{z1} [кНм]
3.00	110.00	1.47	1.47	110.00	1.47	1.47
2.50	112.20	1.50	1.50	112.20	1.50	1.50
2.00	114.40	1.53	1.53	114.40	1.53	1.53
1.50	116.60	1.55	1.55	116.60	1.55	1.55
1.00	118.80	1.58	1.58	118.80	1.58	1.58
0.50	121.00	1.61	1.61	121.00	1.61	1.61
0.00	123.20	1.64	1.64	123.20	1.64	1.64

Моменты

в плоскости Y

в плоскости Z



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]
3.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.131	1.7
2.50	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.134	1.7
2.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.137	1.7
1.50	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.140	1.8
1.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.143	1.8
0.50	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.146	1.8
0.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.149	1.9

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]
3.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.131	1.7
2.50	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.134	1.7
2.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.137	1.7
1.50	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.140	1.8
1.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.143	1.8
0.50	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.146	1.8
0.00	12.00	2.000	0.150	13.87	950.3	1.149	1.9

Предельные усилия

x [м]	N_u [кН]	$M_{y u}$ [кНм]	$M_{z u}$ [кНм]	γ_u [-]	$\varepsilon_{b, min}$ [%.]	$\varepsilon_{s, max}$ [%.]
3.00	1824.7	27.5	27.5	16.59	-3.50	-0.25
2.50	1824.0	27.6	27.6	16.26	-3.50	-0.25
2.00	1823.3	27.6	27.6	15.94	-3.50	-0.25
1.50	1822.5	27.7	27.7	15.63	-3.50	-0.25
1.00	1821.8	27.8	27.8	15.33	-3.50	-0.24
0.50	1821.0	27.8	27.8	15.05	-3.50	-0.24
0.00	1820.3	27.9	27.9	14.78	-3.50	-0.24

Требуемая арматура	Расстояние до ц.т. арматуры	a	=	3.10	см
	Площадь на каждый угол	A_s	=	2.00	см ²
	Общая площадь арматуры	$A_{s, tot}$	=	8.00	см ²
	Коэффициент армирования	μ_{tot}	=	0.50	%
	Площадь арматуры определяется по нижней границе				

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

Конструирование

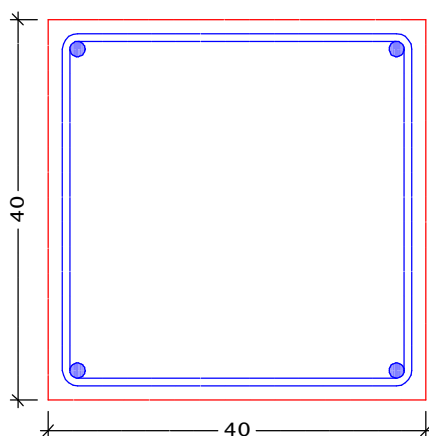
d_{min} [мм]	d_{max} [мм]	n_{max}	a_{min} [мм]
12	28	4	20

Диаметр хомута	d_{sw}	=	8	мм
Минимальная толщина защитного слоя для продольной арматуры	$\min a_s$	=	20	мм
для поперечной арматуры	$\min a_{sw}$	=	15	мм

Выбранные стержни

Место	n	d_s [мм]	A_s [см ²]
На угол	1	16	2.01

Общее число стержней	n_{tot}	=	4	-
Защитный слой для хомута	a_s	=	15	мм
Длина анкеровки сжатых стержней		=	646	мм
Общая площадь арматуры	$A_{s, tot}$	=	8.04	см ²
Коэффициент армирования	μ_{tot}	=	0.50	%



Стержни: 4 $\Phi 16$
 Хомут: $\Phi 8$
 Защитный слой:
 $a_s = 15$ мм