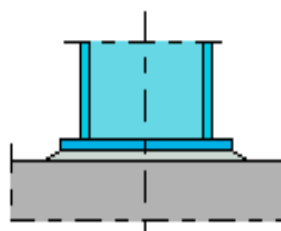


463 – База колонны трубчатого сечения



Программа предназначена для подбора размеров базы стальной колонны трубчатого сечения согласно следующим нормам:

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»,

СП 53-102-2004 «Общие правила проектирования стальных конструкций»,

СНиП II-23-81* «Стальные конструкции».

Рассматриваются колонны круглого, квадратного или прямоугольного трубчатого сечения. Конструкции базы различаются по числу ребер жесткости, предназначенных для распределения нагрузки от колонны на опорную плиту. Предусмотрены два вида сопряжения колонны с фундаментом: шарнирное и жесткое. При жестком сопряжении в пределах опорной плиты устанавливаются анкеры. Предусмотрена проверка прочности базы заданных размеров.

Сечение колонны

Диаметр	D	=	300	мм
Толщина стенки	t	=	10.0	мм

Усилия

K	N	M _y	M _z	Q _y	Q _z
	[кН]	[кНм]	[кНм]	[кН]	[кН]
1	200.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Расчет

Согласно СП 16.13330.2017

Сталь для колонны	C 375		
Расчетное сопротивление	R _y	=	365 МПа

Сталь для плиты	C 255		
Расчетное сопротивление	R _y	=	250 МПа
Коэффициент условий работы	γ _c	=	1.00 -

Сталь для рёбер	C 255		
Расчетное сопротивление	R _y	=	250 МПа

Сталь для анкерных болтов	Ст3пс4		
---------------------------	--------	--	--

Бетон для фундамента	B25		
Коэффициент условий работы	γ _b	=	1.00 -
Расчетное сопротивление	γ _b R _b	=	14.50 МПа

Вид сварки	автоматическая сварка		
Расчетное сопротивление	R _{wf}	=	200 МПа

Опорная плита

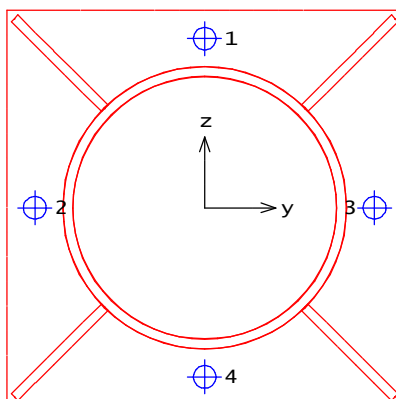
Ширина	b _n	=	420	мм
Толщина	t _n	=	45	мм

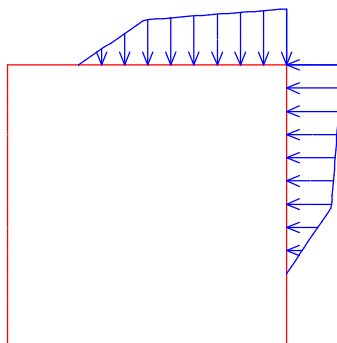
Анкерные болты

Диаметр	d	=	24	мм
Расстояния до оси болта	a _y	=	30	мм
	a _z	=	30	мм

Рёбра

Ширина	b _p	=	135	мм
Высота	h _p	=	125	мм
Толщина	t _p	=	10	мм



Отпор фундамента $K = 1$

Проверка прочности опорной плиты

Отпор фундамента

K	max σ_b [МПа]	min σ_b [МПа]	N_b [кН]	e_y [мм]	e_z [мм]
1	10.80	0.00	320.7	122.0	122.0

 Поворот опорной плиты $\varphi = 0.00410$ -

K	Тип плиты	p [МПа]	max M [кНм/м]	max σ / $R_y \gamma_c$	Условие прочности
1	3	10.80	65.8	194.9 / 230.0	выполнено

Тип 3 - плита, имеющая форму равнобокой трапеции

Проверка прочности анкерных болтов

 Усилия
в анкерных болтах

K	N_{a1} [кН]	N_{a2} [кН]	N_{a3} [кН]	N_{a4} [кН]
1	0.0	60.4	0.0	60.4

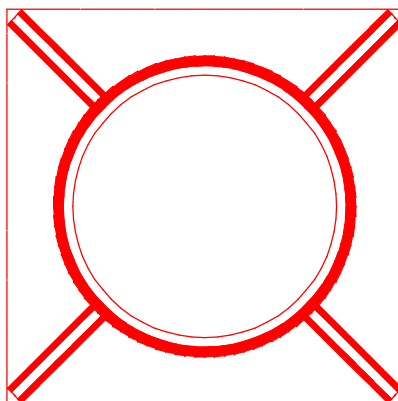
K	max N_a / $N_{u a}$	Условие прочности
1	60.4 / 66.9	выполнено

Сварное соединение колонны и рёбер с опорной плитой

Катет шва колонны	k_f	=	10*	мм
Катет швов рёбер	k_f	=	6*	мм

* Минимальное значение

Сварные швы


 Проверка прочности швов (случай $\beta_f R_{wf} \leq \beta_z R_{wz}$)

Характеристики при расчете на действие			N, M_y, M_z
A [см ²]	I_y [см ⁴]		I_z [см ⁴]
104.61	16775		16775

Характеристики при расчете на действие			Q_y, Q_z
A_{yk} [см ²]	A_{yp} [см ²]	A_{zk} [см ²]	A_{zp} [см ²]
32.99	27.32	32.99	27.32

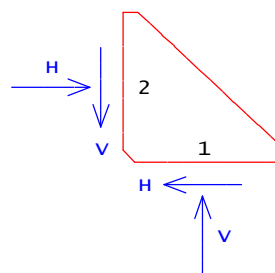
 Примечание. Значения определены с учетом $\beta_f = 0.7$

Примечание. Расчетные длины швов уменьшены на 10мм

K	σ_w [МПа]	τ_w [МПа]	τ_f / R_{wf}	Условие прочности
1	139.3	36.6	144.0 / 200.0	выполнено

 Примечание. $\tau_f = (\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{1/2}$

Проверка прочности рёбер



Силы и напряжения на гранях ребра

K	V [кН]	H [кН]	σ_1 [МПа]	τ_1 [МПа]	σ_2 [МПа]	τ_2 [МПа]
1	125.6	147.3	117.0	109.1	117.9	100.5

K	σ_{n1} / R_y	σ_{n2} / R_y	Условия прочности
1	222.3 / 240.0	210.2 / 240.0	выполнены

 Примечание. $\sigma_n = (\sigma^2 + 3\tau^2)^{1/2}$

Сварное соединение колонны и рёбер

Катет швов	k_f	=	7	мм
Расчетная длина швов	l_w	=	105	мм
Швы двусторонние				

Проверка прочности швов (случай $\beta_f R_{wf} \leq \beta_z R_{wz}$)

К	σ_w [МПа]	τ_w [МПа]	τ_f / R_{wf}	Условие прочности
1	143.2	122.1	188.2 / 200.0	выполнено

Примечание. $\tau_f = (\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{1/2}$

Несущая способность базы колонны обеспечена

Расчет выполнен модулем t463 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт