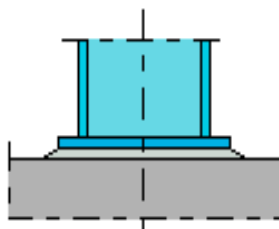


462 – База колонны двутаврового сечения



Программа предназначена для подбора размеров базы стальной колонны двутаврового 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 два вида конструкции базы колонны: база с рёбрами и база с траверсами. Предусмотрены два вида сопряжения колонны с фундаментом: шарнирное и жесткое. При жестком сопряжении устанавливаются анкерные болты. Для базы с рёбрами анкерные болты устанавливаются в пределах опорной плиты, а для базы с траверсами – за ее пределами. Допускается установка одного или двух анкерных болтов с одной стороны базы. Предусмотрена проверка прочности базы заданных размеров.

Сечение колонны

Двутавр 25К1

ГОСТ Р 57837-2017

h [мм]	b [мм]	t _w [мм]	t _f [мм]	r [мм]
246	249	8.0	12.0	16

Усилия

K	N	M _y	M _z	Q _y	Q _z
	[кН]	[кНм]	[кНм]	[кН]	[кН]
1	200.0	20.0	20.0	20.0	20.0

Примечание

Усилия задаются в сечении на уровне высоты траверс

Расчет

Согласно СП 16.13330.2017

 Сталь для колонны C 375
 Расчетное сопротивление R_y = 345 МПа

 Сталь для плиты C 255
 Расчетное сопротивление R_y = 250 МПа
 Коэффициент условий работы γ_c = 1.00 -

 Сталь для траверс C 255
 Расчетное сопротивление R_y = 240 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

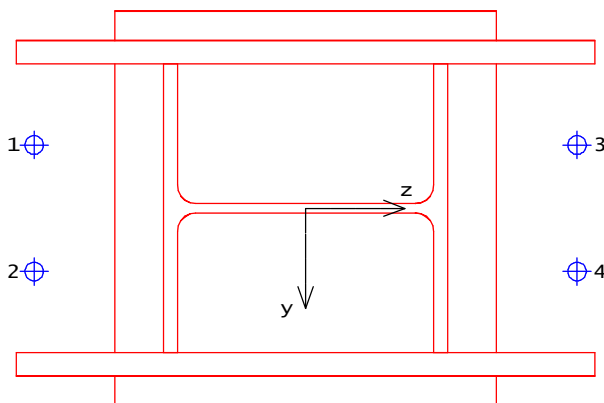
Опорная плита

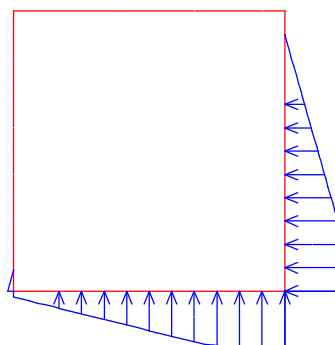
 Ширина по оси y b_y = 340 мм
 по оси z b_z = 330 мм
 Толщина t_n = 20 мм

Анкерные болты

 Диаметр d = 16 мм
 Расстояния до оси болта a_y = 70 мм
 a_z = 70 мм

Траверсы

 Высота h_m = 60 мм
 Толщина t_m = 20 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	9.05	0.00	216.7	91.2	74.1

 Поворот опорной плиты $\varphi = 0.00167$ -

K	Тип плиты	p [МПа]	max M [кНм/м]	max σ / $R_{y\gamma c}$	Условие прочности
1	4	8.31	9.8	147.7 / 240.0	выполнено

Тип 4 - плита с четырьмя заземленными краями

Проверка прочности анкерных болтов

Усилия в анкерных болтах

K	N_{a1} [кН]	N_{a2} [кН]	N_{a3} [кН]	N_{a4} [кН]
1	10.6	6.1	0.0	0.0

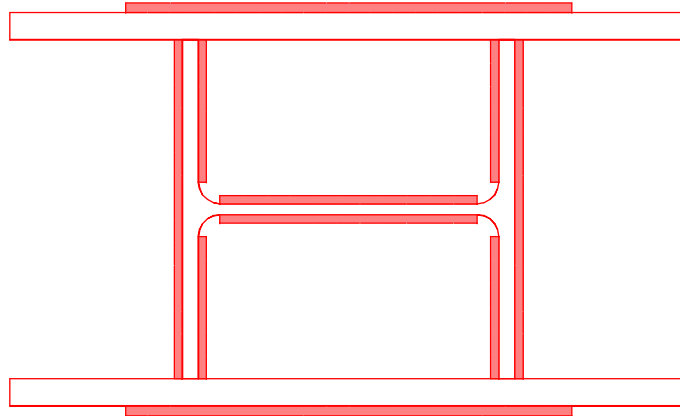
K	max N_a / $N_{u a}$	Условие прочности
1	10.6 / 31.4	выполнено

Сварное соединение колонны и траверс с опорной плитой

Катет шва полки	k_f	=	6*	мм
Катет шва стенки	k_f	=	6*	мм
Катет шва траверсы	k_f	=	7*	мм

* Минимальное значение

Сварные швы



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

Характеристики сечения швов

A	I_y	I_z	A_y	A_z
[см ²]	[см ⁴]	[см ⁴]	[см ²]	[см ²]
82.4	8078	8453	36.0	46.5

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

Примечание. Расчетные длины швов уменьшены на 10мм

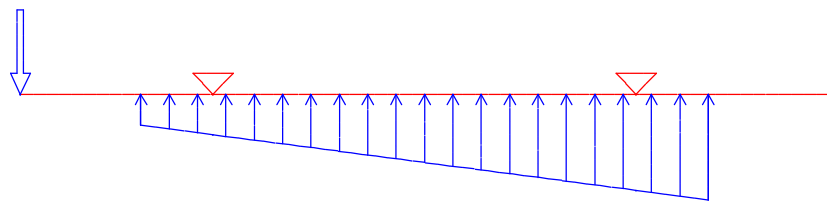
Усилия с учетом действия анкеров

K	N	M_y	M_z
	[кН]	[кНм]	[кНм]
1	216.7	16.1	19.8

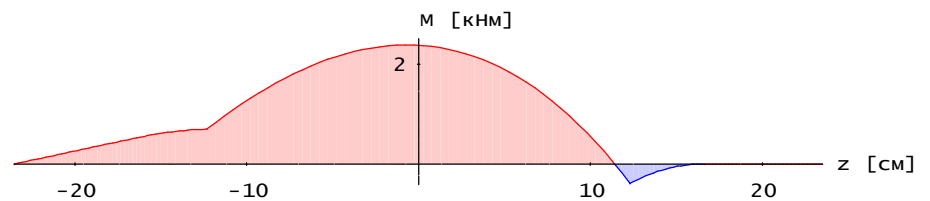
K	σ_w	τ_w	τ_f / R_{wf}	Условие прочности
	[МПа]	[МПа]		
1	92.9	4.3	93.0 / 200.0	выполнено

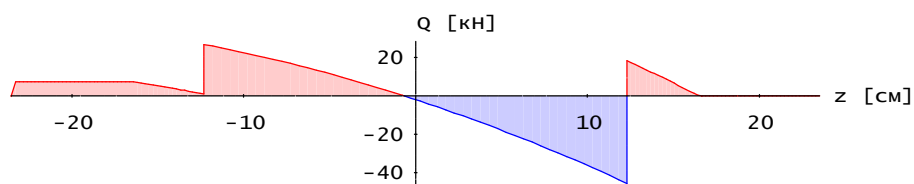
Примечание. $\tau_f = (\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{1/2}$

Нагружение траверсы K = 1



Усилия в траверсе K = 1





Проверка прочности траверс

Нагружение траверсы

K	q ₁ [кН/м]	q ₂ [кН/м]	q ₃ [кН/м]	q ₄ [кН/м]	q ₅ [кН/м]	q ₆ [кН/м]	Q [кН]
1	133.5	174.5	174.5	414.2	414.2	455.1	-7.4

Примечание Указана нагрузка на траверсу с наибольшим моментом

K	max M [кНм]	max Q [кН]	σ / R _y	τ / R _s	Условия прочности
1	2.4	45.5	199.0 / 240.0	56.9 / 139.2	выполнены

Сварное соединение колонны и траверс односторонними угловыми швами

Катет швов	k _f	=	10	мм
Расчетная длина шва	l _w	=	50	мм

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

K	N [кН]	τ _f / R _{wf}	Условие прочности
1	63.8	182.3 / 200.0	выполнено

Несущая способность базы колонны обеспечена

Расчет выполнен модулем t462 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт