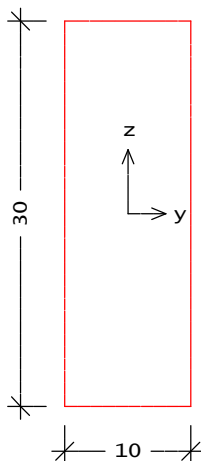


Pos. t100
Элементы деревянных конструкций
Расчетная схема

Длина стойки	l	=	6.00	м
Ширина сечения	b	=	10.0	см
Высота сечения	h	=	30.0	см


Характеристики сечения

A	I_y	I_z	W_y	W_z	S_y	S_z
[см ²]	[см ⁴]	[см ⁴]	[см ³]	[см ³]	[см ³]	[см ³]
300.0	22500	2500	1500	500.0	1125	375.0

Закрепления

x [м]	В плоскости Y	В плоскости Z
6.00	Шарнирное	Шарнирное
3.00	Шарнирное	Шарнирное
0.00	Жесткое	Жесткое

Нагрузки

№	Вид нагрузки	γ_f	Знак
1	Постоянная	1.10	

Сосредоточенные нагрузки

№	x [м]	V [кН]	N_y [кН]	N_z [кН]	M_y [кНм]	M_z [кНм]
1	6.00	50.0				
	3.00				5.0	5.0

Расчет

Согласно СП 64.13330.2017

Материал

Элемент из цельной древесины
 Порода - сосна
 Сорт - 1
 Класс условий эксплуатации - 2
 Температура воздуха - 20 °С
 Срок службы сооружения - 50 лет

Коэффициенты условий работы	m_B	=	1.00	-
	m_m	=	1.00	-
	m_a	=	1.00	-

Проверка прочности по нормальному напряжению

Расчет проводится по деформированной схеме

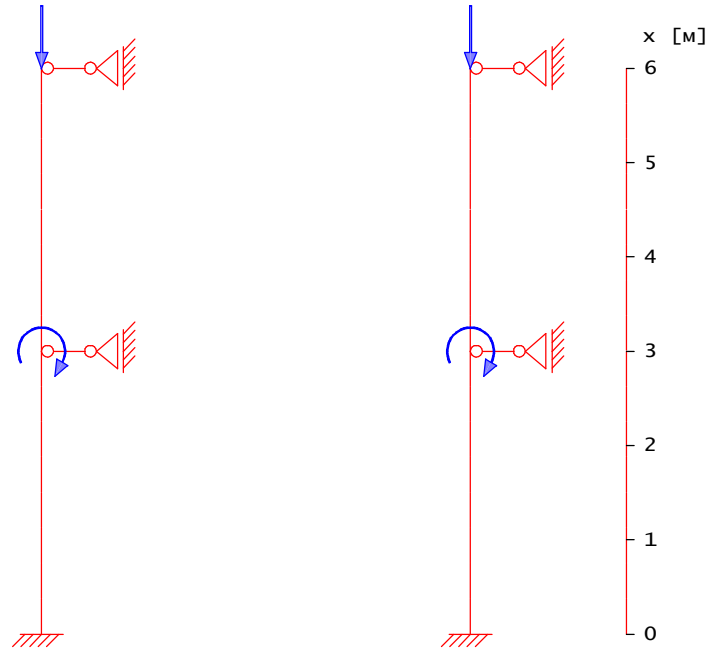
Расчетная комбинация

Номер нагрузки (Коэффициент)

1 (1.10)

В плоскости Y

В плоскости Z



Модуль упругости

$$EI = E_H m_{дл}, E_{мв} m_m m_c \cdot c = 5.60 \text{ ГПа}$$

$$E_H = 7.00 \text{ ГПа}$$

$$m_{дл}, E = 0.80 \text{ -}$$

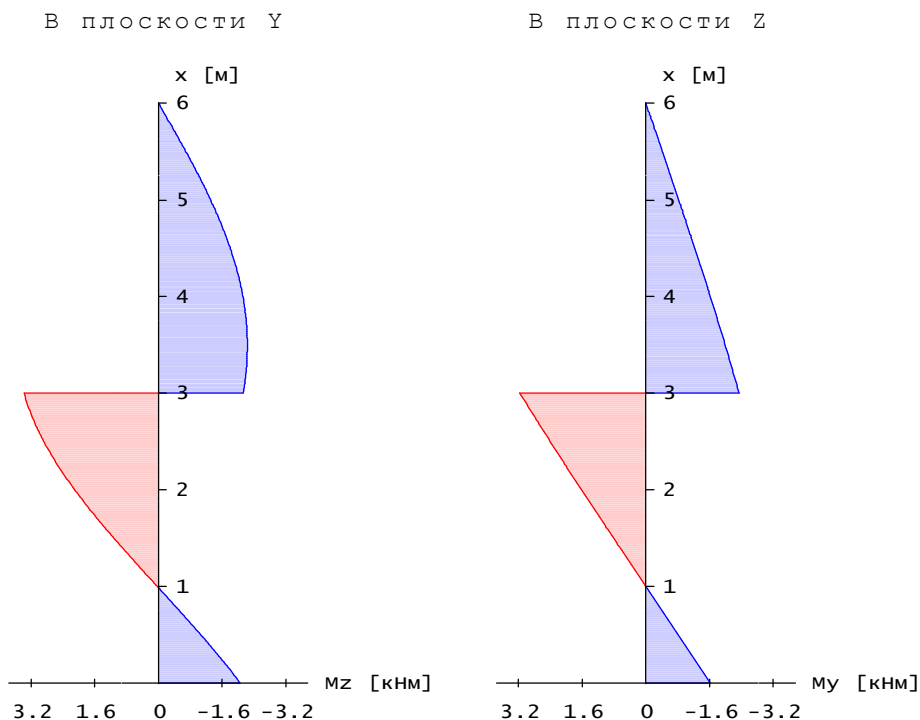
Изгибные жесткости

$$EI_Y = 1.26 \text{ МНм}^2$$

$$EI_Z = 0.14 \text{ МНм}^2$$

Изгибающие моменты

x [м]	M_Y [кНм]	M_Z [кНм]	$M_{Y, дл}$ [кНм]	$M_{Z, дл}$ [кНм]
6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	-0.83	-1.31	-0.83	-1.31
4.00	-1.62	-2.12	-1.62	-2.12
3.00	-2.34	-2.13	-2.34	-2.13
2.00	3.16	3.37	3.16	3.37
1.00	1.62	2.10	1.62	2.10
0.00	0.00	0.03	0.00	0.03
0.00	-1.61	-2.05	-1.61	-2.05


Расчетные усилия

N [кН]	My [кНм]	Mz [кНм]	N _{дл} [кН]	My, дл [кНм]	Mz, дл [кНм]
55.00	3.16	3.37	55.00	3.16	3.37

Нормальное напряжение	σ	=	10.69	МПа
	$\sigma_{дл}$	=	10.69	МПа
	$\sigma_{дл} / \sigma$	=	1.000	-

Коэффициенты условий работы

Вид деформации	m _{дл}	m _n	m _б	m _{сл}	m _{с.с}
Изгиб	0.53	1.00	1.00	1.00	1.00

Расчетное сопротивление

$$R = R^A m_{дл} \prod m_i = 11.13 \text{ МПа}$$

$$R^A = 21.00 \text{ МПа}$$

Условие прочности

$$\sigma / R = 10.69 / 11.13 = \mathbf{0.960} \leq 1$$

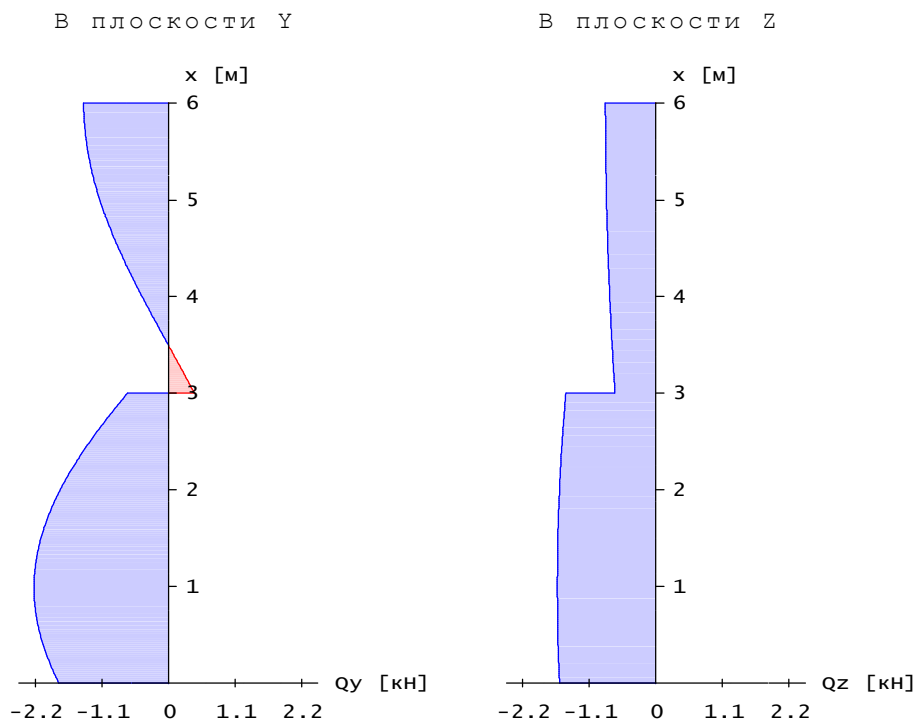
Проверка прочности по касательному напряжению

Расчет проводится по деформированной схеме

Расчетная комбинация	Номер нагрузки (Коэффициент)
	1 (1.10)

Поперечные силы

x [м]	Qy [кН]	Qz [кН]	Qy, дл [кН]	Qz, дл [кН]
6.00	-1.40	-0.83	-1.40	-0.83
5.00	-1.13	-0.81	-1.13	-0.81
4.00	-0.44	-0.76	-0.44	-0.76
3.00	0.43	-0.67	0.43	-0.67
	-0.67	-1.49	-0.67	-1.49
2.00	-1.79	-1.59	-1.79	-1.59
1.00	-2.22	-1.63	-2.22	-1.63
0.00	-1.81	-1.59	-1.81	-1.59



Расчетные поперечные силы

Q_y [кН]	Q_z [кН]	$Q_{y, д л}$ [кН]	$Q_{z, д л}$ [кН]
-2.22	-1.63	-2.22	-1.63

Касательное напряжение	τ	=	0.11	МПа
	$\tau_{д л}$	=	0.11	МПа
	$\tau_{д л} / \tau$	=	1.000	-

Коэффициенты условий работы

Вид деформации	$m_{д л}$	m_n	m_b	$m_{с л}$	$m_{с . с}$
Скальвание	0.53	1.00	1.00	1.00	1.00

Расчетное сопротивление

$$R = R^A m_{д л} \prod m_i = 1.43 \text{ МПа}$$

$$R^A = 2.70 \text{ МПа}$$

Условие прочности

$$\tau / R = 0.11 / 1.43 = 0.078 \leq 1$$

Проверка устойчивости (без учета изгибающего момента)

Расчетная комбинация	Номер нагрузки (Коэффициент)
	1 (1.10)

Расчетная продольная сила	N	=	55.00	кН
	$N_{д л}$	=	55.00	кН

Коэффициенты условий работы

Вид деформации	$m_{д л}$	m_n	m_b	$m_{с л}$	$m_{с . с}$
Сжатие	0.53	1.00	1.00	1.00	1.00

Расчетное сопротивление

$$R = R^A m_{д л} \prod m_i = 11.13 \text{ МПа}$$

$$R^A = 21.00 \text{ МПа}$$

Коэффициент изгиба

Плоск.	η [-]	μ_0 [-]	l_0 [м]	λ [-]	ϕ [-]
Y	3.61	0.439	2.64*	91.3	0.360
Z	32.53	0.439	2.64*	30.4	0.926

η - коэффициент критической силы

* Значение определено по формуле $l_0 = \pi (EI / \eta N)^{1/2}$

Условие устойчивости в плоскости Y $N / (\varphi AR) = 0.458 \leq 1$

Условие устойчивости в плоскости Z $N / (\varphi AR) = 0.178 \leq 1$

Несущая способность стойки обеспечена

Определение прогиба

Расчет проводится по деформированной схеме

Норматив. комбинация Номер нагрузки (Коэффициент)
1 (1.00)

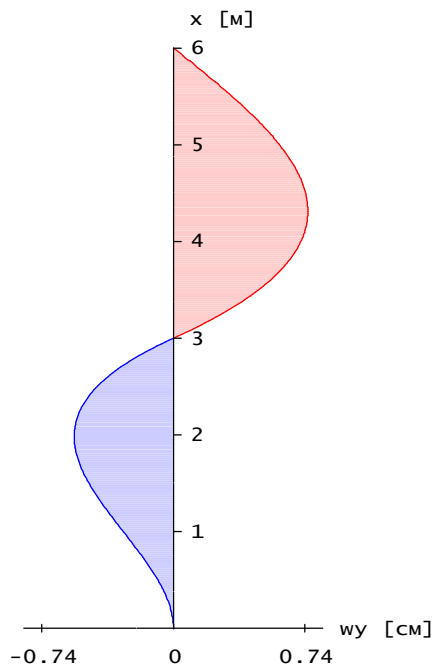
Модуль упругости $E^{II} = E_{ср} m_{дл, E} m_{в} m_{м} m_{с.с}$ = 8.00 ГПа
 $E_{ср}$ = 10.00 ГПа
 $m_{дл, E}$ = 0.80 -
 $m_{с.с}$ = 1.00 -

Изгибные жесткости $EI_y = 1.80$ МНм²
 $EI_z = 0.20$ МНм²

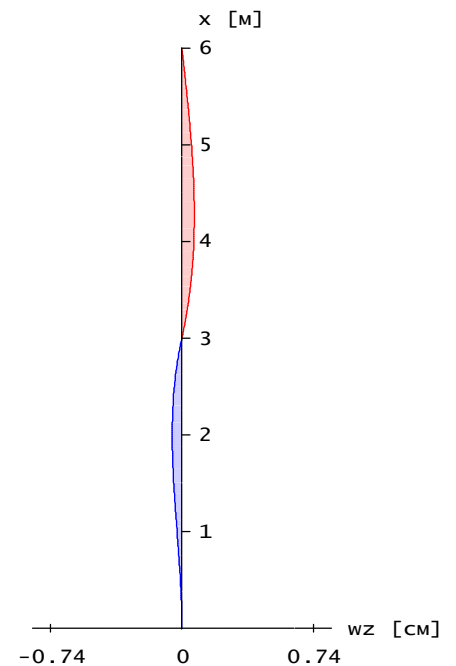
Прогибы и повороты

x [м]	w _y [см]	w _z [см]	d _y [-]	d _z [-]
6.00	0.00	0.00	-0.00061	-0.00681
5.00	0.60	0.05	-0.00040	-0.00432
4.00	0.72	0.07	0.00021	0.00253
3.00	0.00	0.00	0.00120	0.01208
2.00	-0.56	-0.05	0.00000	0.00014
1.00	-0.28	-0.03	-0.00040	-0.00424
0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000

В плоскости Y



В плоскости Z





Обозн.проект. **Тест всех модулей**

РФ, Москва

Дата **24.03.2021**

Комплекс СТАТИКА 2021.010

Стр.

Позиция

Проект

t100

СТАТИКА_2021

Максимальный прогиб

$W_{max} = 0.76 \text{ см}$

Расчет выполнен модулем t100 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт

mb-Viewer версия 2021 - Copyright 2020 - mb AEC Software GmbH