

Введение

Целью настоящей работы является перерасчет несущих и других конструкций здания.

Расчет выполнен с использованием программ:

- Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013 – основная программа, в которой проверяется рама переменного сечения и некоторые другие конструкции;
- Программно-вычислительного комплекса SCAD 11.5 (приложение Kristall ver.11.5.1.1) – проверочная программа;
- Ручной расчет – некоторые элементы, которые удобнее рассчитать или проверить вручную.

1. Характеристики здания

Конструктивная схема здания представляет собой рамно-связевую систему с поперечными рамами переменной жесткости. В осях 1-15 рамы двухпролетные, в осях 15-49 однопролетные. Шаг рам 5,875м. Поперечное сечение рам выполнено в виде сварного двутавра с постоянной шириной полки – 300мм и переменной высотой стенки. На опорах высота сечения составляет 400мм, в углах рамы 900мм, в коньке 800мм. Опирание рам на фундаменты шарнирное. Соединение элементов рам запроектировано жесткое фланцевое на высокопрочных болтах.

Поперечная жесткость каркаса обеспечивается жесткостью узлов поперечных рам, а также жестким диском профилированного настила. Продольная жесткость обеспечивается системой вертикальных связей и распорок по стойкам рам и системой горизонтальных связей и прогонов покрытия. Связи выполняются из гнуто-сварного квадратного профиля сечением 100х100х5 и 120х120х5. Устойчивость рам от изгибно-крутильной формы потери устойчивости обеспечивается раскреплением нижнего пояса ригеля из плоскости рамы подпорками к прогонам покрытия, а также установкой в углах рам распорных ферм.

Здание в осях Е-Н оборудовано двумя мостовыми кранами грузоподъемностью 5т и режимом работы 3К. Подкрановые балки выполнены двухпролетными из широкополочного прокатного двутавра 30Ш2 и опираются на подкрановые консоли стоек рам.

Торцевой фахверк запроектирован несущим. Стойки фахверка выполнены из двутавра 35Б1 и 35К1, ригели из двутавра 30Б1. Жесткость фахверка в продольном направлении обеспечивается установкой вертикальных связей, в поперечном направлении – раскреплением прогонами покрытия.

Фасад здания выполняется из навесных сэндвич-панелей толщиной 120мм. Покрытие запроектировано из профиля стального листового с трапецевидными гофрами марки Н75-750-0,8, опирающегося на прогоны покрытия из швеллера 24П. Утеплителем служат минераловатные плиты общей толщиной 130мм, гидроизоляция – полимерная мембрана.

2. Характеристики сталей

В соответствии с Российскими Нормами материалом листового и фасонного проката приняты стали С255 и С345. Во фланцевых соединениях на высокопрочных болтах используется сталь марки С345-3. Прочностные характеристики сталей представлены в табл.1.

Таблица 1. Характеристики стали

Обозначение	Наименование	Значение, МПа для стали С255 толщиной 2-20/20-40	Значение, МПа для стали С345 толщиной 2-20/20-40	СП
<i>R_{yn}</i>	Нормативное сопротивление по пределу текучести стали	245/235	325/305	16.13330.2011 табл.В.5
<i>R_{yn}</i>	Нормативное сопротивление по временному сопротивлению стали	370/370	470/460	16.13330.2011 табл.В.5
<i>R_y</i>	Расчетное сопротивление по пределу текучести стали	240-235/230-225	320-310/300-290	16.13330.2011 табл.В.5
<i>R_u</i>	Расчетное сопротивление по пределу текучести стали	360-350/360-350	460-450/450-440	16.13330.2011 табл.В.5
<i>R_p</i>	Расчетное сопротивление смятию торцевой поверхности	351/343	459-448/449-438	16.13330.2011 табл.В.7

3. Нагрузки

Виды нагрузок и расчетные сочетания составлены в соответствии с нормами, регламентирующими расчетные нагрузки и воздействия.

3.1. Постоянные нагрузки

3.1.1. Собственный вес несущих конструкций

Собственный вес металлических конструкций назначен автоматически в Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013, исходя из объёмного веса металла $7,85 \text{ т/м}^3$ и сечения соответствующих элементов конструкции. Коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса равен 1.05.

3.1.2. Нагрузки от ограждающих конструкций

Состав покрытия:

- несущий профнастил Н75-750-0,8, вес настила составляет $11,2 \text{ кг/м}^2$. Коэффициент надежности по нагрузке от веса настила 1,05;
- два слоя минераловатных плит, первый слой выполнен из плит толщиной 70мм и объёмным весом 115 кг/м^3 – нагрузка от веса плит составляет $8,1 \text{ кг/м}^2$, второй слой выполнен из плит толщиной 60мм и объёмным весом 136 кг/м^3 – нагрузка составляет $8,2 \text{ кг/м}^2$. Коэффициент надежности по нагрузке принять 1,2;
- полимерная мембрана весом 2 кг/м^2 . Коэффициент надежности по нагрузке от веса мембраны принят 1,3.

Наружные стены выполнены из навесных сэндвич-панелей толщиной 120мм. Вес 1 м^2 панели составляет 25 кг/м^2 . Коэффициент надежности по нагрузке от веса панелей 1,2.

Перекрытие административно-бытового корпуса состоит из:

- профнастила Н75-750-0,8, вес настила составляет $11,2 \text{ кг/м}^2$. Коэффициент надежности по нагрузке от веса настила 1,05;
- железобетонной плиты перекрытия по профнастилу общей толщиной 130мм и приведенной толщиной 84мм, вес плиты составляет 210 кг/м^2 . Коэффициент

надежности по нагрузке от веса плиты 1,1.

- цементно-песчаной стяжки с покрытием общей толщиной 50мм, вес стяжки 90кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке от веса стяжки 1,3.

3.1.3. Нагрузка от оборудования

Нагрузка от стационарного оборудования принимается по технологическому заданию, и не влияет на расчет металлоконструкций, в связи с тем, что нагрузка передается на бетонную плиту пола.

3.2. Временная нагрузка

3.2.1. Равномерно распределённые полезные нагрузки

Полезная равномерно распределённая нагрузка в производственных помещениях принята согласно техническому заданию 5000 кг/м². Не влияет на расчет металлоконструкций, в связи с тем, что нагрузка передается на бетонную плиту пола.

Полезная равномерно распределённая нагрузка в помещениях административно-бытового корпуса принята 200 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке 1,2.

Полезная равномерно распределённая нагрузка на неэксплуатируемой кровле составляет 50 кг/м² и одновременно со снеговой нагрузкой не учитывается. Коэффициент надежности по нагрузке 1,3.

3.3. Кратковременные нагрузки

3.3.1. Нагрузки от подъёмно-транспортного оборудования

Нагрузка на переднюю ось вилочного погрузчика грузоподъемностью 5т составляет 11000кг. Коэффициент надежности по нагрузке от веса погрузчика с грузом принят 1,2, коэффициент динамичности - 1,2.

Здание оборудовано двумя мостовыми кранами грузоподъемностью 5т и режимом работы 3К, располагающимися в одном пролете. Согласно техническому заданию максимальная нагрузка на колесо составляет 8150кг, минимальная нагрузка на колесо 5440кг, тормозное усилие от лебедки 280кг, тормозное усилие от моста крана 417кг, нагрузка на буфер 13050кг. Коэффициент надежности по нагрузке от мостовых кранов принят 1,2, коэффициент динамичности - 1,2, коэффициент сочетаний - 0,85.

3.3.2. Снеговая нагрузка

Объект строительства находится в 3-ем снеговом районе – расчетное значение снеговой нагрузки составляет 180кг/м² (СНиП II-23-81*);

Вдоль осей Н и Е у основного здания имеются пристройки с перепадом высот покрытий по оси Е - 2,5м и по оси Н - 4м. Снеговая нагрузка в этих местах имеет вид трапеции с максимальным значением расчетной нагрузки 720кг ($\mu=4$, $s_e=1$, $s_t=1$) и минимальным значением - 216кг ($\mu=1,2$, $s_e=1$, $s_t=1$).

3.3.3. Ветровая нагрузка

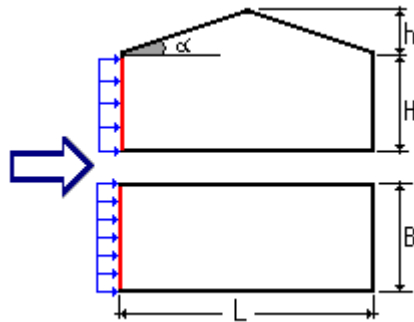
Объект строительства находится в 1-ом ветровом районе - нормативное значение ветровой нагрузки составляет 23кг/м² (СНиП II-23-81*);

Расчётное значение нагрузки определено с учётом коэффициента надёжности 1.4 и коэффициентов, зависящих от высоты, формы здания и направления ветра.

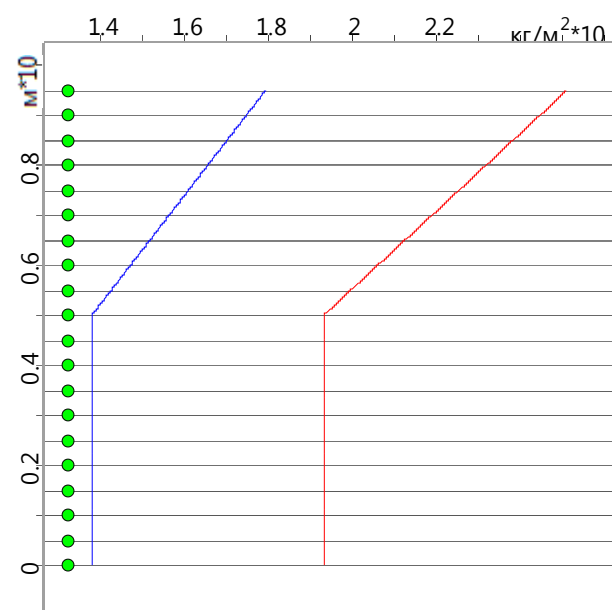
Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	I
Нормативное значение ветрового давления	23 кг/м ²
Тип местности	A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей

Наветренная сторона здания:

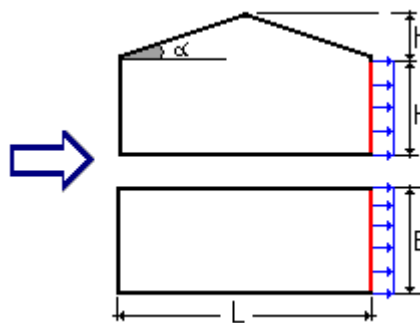


Параметры		
Поверхность	Левая стена	
Шаг сканирования	0.5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1.4	
H	9.5	м
B	6	м
α	10	град
L	38	м

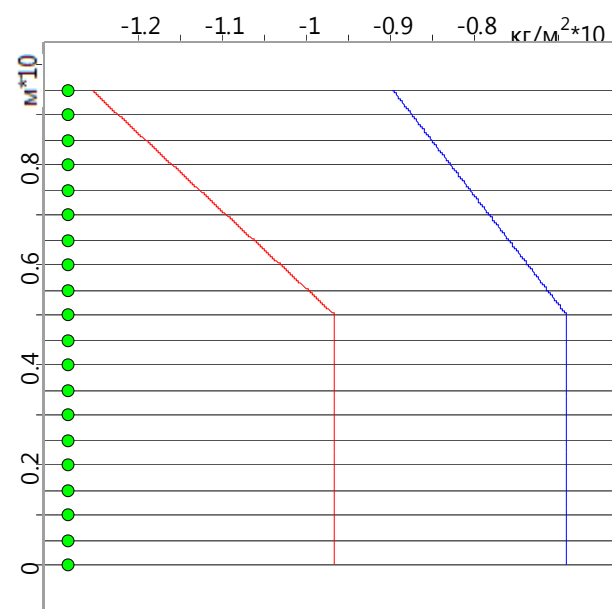


Высота (м)	Нормативное значение (кг/м ²)	Расчетное значение (кг/м ²)
0	13.8	19.32
0.5	13.8	19.32
1	13.8	19.32
1.5	13.8	19.32
2	13.8	19.32
2.5	13.8	19.32
3	13.8	19.32
3.5	13.8	19.32
4	13.8	19.32
4.5	13.8	19.32
5	13.8011	19.3216
5.5	14.26	19.964
6	14.72	20.608
6.5	15.18	21.252
7	15.64	21.896
7.5	16.1	22.54
8	16.56	23.184
8.5	17.02	23.828
9	17.48	24.472
9.5	17.94	25.116

Подветренная сторона здания:

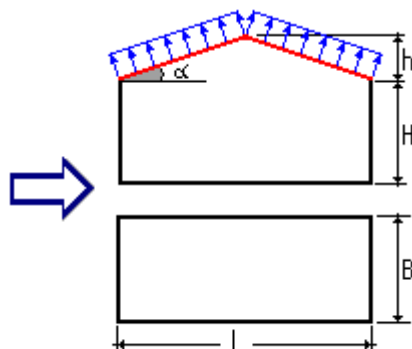


Параметры		
Поверхность	Правая стена	
Шаг сканирования	0.5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1.4	
H	9.5	м
B	6	м
α	10	град
L	38	м

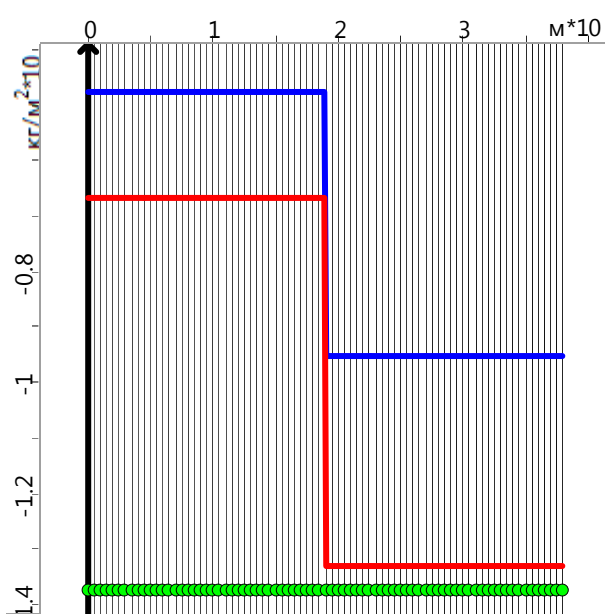


Высота (м)	Нормативное значение (кг/м ²)	Расчетное значение (кг/м ²)
0	-6.9	-9.66
0.5	-6.9	-9.66
1	-6.9	-9.66
1.5	-6.9	-9.66
2	-6.9	-9.66
2.5	-6.9	-9.66
3	-6.9	-9.66
3.5	-6.9	-9.66
4	-6.9	-9.66
4.5	-6.9	-9.66
5	-6.9006	-9.6608
5.5	-7.13	-9.982
6	-7.36	-10.304
6.5	-7.59	-10.626
7	-7.82	-10.948
7.5	-8.05	-11.27
8	-8.28	-11.592
8.5	-8.51	-11.914
9	-8.74	-12.236
9.5	-8.97	-12.558

Покрытие:



Параметры		
Поверхность	Кровля	
Шаг сканирования	0.5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1.4	
H	9.5	м
B	6	м
α	10	град
L	38	м



Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (кг/м²)	Расчетное значение (кг/м²)
0	-4.7559	-6.6583
0.5	-4.7559	-6.6583
1	-4.7559	-6.6583
1.5	-4.7559	-6.6583
2	-4.7559	-6.6583
2.5	-4.7559	-6.6583
3	-4.7559	-6.6583
3.5	-4.7559	-6.6583
4	-4.7559	-6.6583
4.5	-4.7559	-6.6583
5	-4.7559	-6.6583
5.5	-4.7559	-6.6583
6	-4.7559	-6.6583
6.5	-4.7559	-6.6583
7	-4.7559	-6.6583
7.5	-4.7559	-6.6583
8	-4.7559	-6.6583
8.5	-4.7559	-6.6583
9	-4.7559	-6.6583
9.5	-4.7559	-6.6583
10	-4.7559	-6.6583

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (кг/м ²)	Расчетное значение (кг/м ²)
10.5	-4.7559	-6.6583
11	-4.7559	-6.6583
11.5	-4.7559	-6.6583
12	-4.7559	-6.6583
12.5	-4.7559	-6.6583
13	-4.7559	-6.6583
13.5	-4.7559	-6.6583
14	-4.7559	-6.6583
14.5	-4.7559	-6.6583
15	-4.7559	-6.6583
15.5	-4.7559	-6.6583
16	-4.7559	-6.6583
16.5	-4.7559	-6.6583
17	-4.7559	-6.6583
17.5	-4.7559	-6.6583
18	-4.7559	-6.6583
18.5	-4.7559	-6.6583
19	-9.5118	-13.3165
19.5	-9.5118	-13.3165
20	-9.5118	-13.3165
20.5	-9.5118	-13.3165
21	-9.5118	-13.3165
21.5	-9.5118	-13.3165
22	-9.5118	-13.3165
22.5	-9.5118	-13.3165
23	-9.5118	-13.3165
23.5	-9.5118	-13.3165
24	-9.5118	-13.3165
24.5	-9.5118	-13.3165
25	-9.5118	-13.3165
25.5	-9.5118	-13.3165
26	-9.5118	-13.3165
26.5	-9.5118	-13.3165
27	-9.5118	-13.3165
27.5	-9.5118	-13.3165
28	-9.5118	-13.3165
28.5	-9.5118	-13.3165
29	-9.5118	-13.3165
29.5	-9.5118	-13.3165
30	-9.5118	-13.3165
30.5	-9.5118	-13.3165
31	-9.5118	-13.3165
31.5	-9.5118	-13.3165
32	-9.5118	-13.3165
32.5	-9.5118	-13.3165
33	-9.5118	-13.3165
33.5	-9.5118	-13.3165

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (кг/м ²)	Расчетное значение (кг/м ²)
34	-9.5118	-13.3165
34.5	-9.5118	-13.3165
35	-9.5118	-13.3165
35.5	-9.5118	-13.3165
36	-9.5118	-13.3165
36.5	-9.5118	-13.3165
37	-9.5118	-13.3165
37.5	-9.5118	-13.3165
38	-9.5118	-13.3165

3.4. Сводная таблица нагрузок

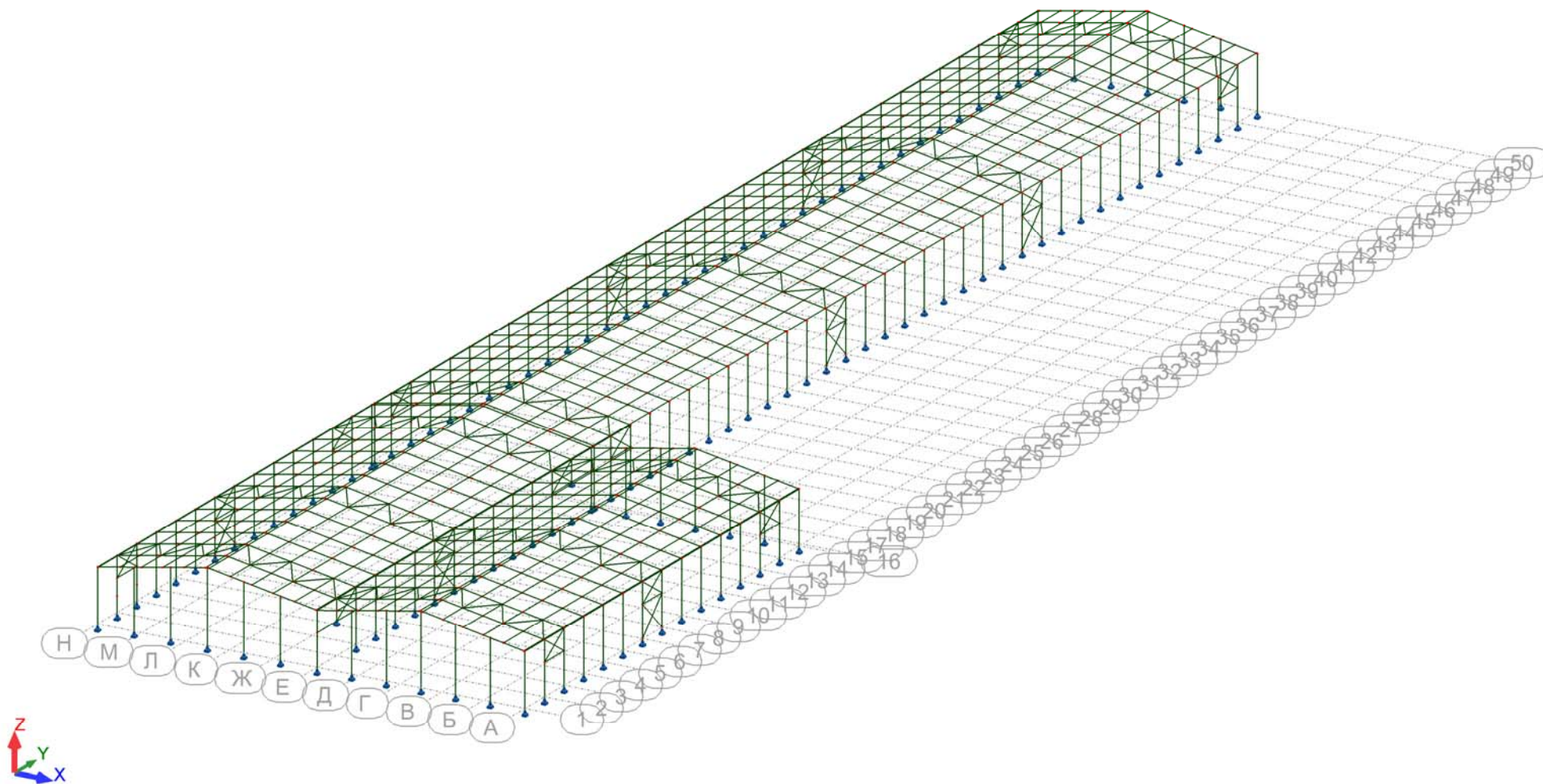
Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянные			
Покрытие:			
Полимерная мембрана	2	1,3	2,6
Минераловатные плиты ρ=136кг/м ³ δ=0,06м	8,2	1,2	9,8
Минераловатные плиты ρ=115кг/м ³ δ=0,07м	8,1	1,2	9,8
Профнастил Н75-750-0,8	11,2	1,05	11,8
Итого	29,5		34
Фасад:			
Сендвич-панель 120мм	25	1,2	30
Итого:	25		30
Перекрытие АБК:			
Перегородки	50	1,3	65
Покрытие пола	20	1,3	26
Цементно-песчаная стяжка 50мм	90	1,3	117
Ж.б. плита 130мм (приведенная толщина 84мм)	210	1,1	231
Профнастил Н75-750-0,8	11,2	1,05	11,8
Итого:	381		472
Временные			
Неэксплуатируемая кровля	50	1,3	65
Полезная производственные помещения	5000	1,2	6000
Полезная административно-бытовые помещения	200	1,2	240
Кратковременные			
Снеговая нагрузка	128	1,4	180
Крановые			
Максимальная нагрузка на колесо	8150	1,2	9780
Минимальная нагрузка на колесо	5440	1,2	6528

<i>Тормозное усилие от лебедки</i>	280	1,2	336
<i>Тормозное усилие от моста крана</i>	417	1,2	500
<i>Нагрузка на буфер</i>	13050	1,2	15660

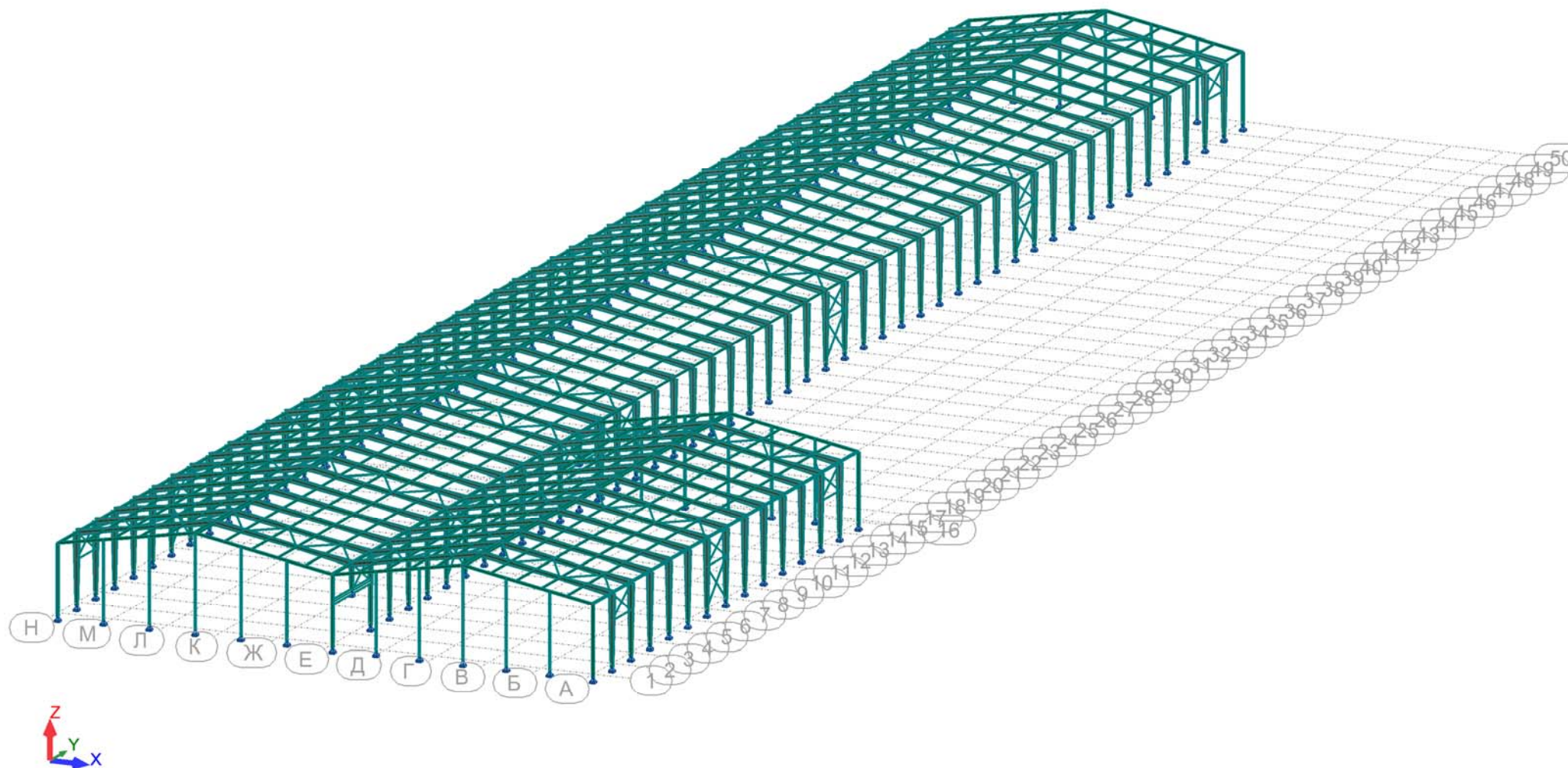
4. Расчетная часть. Порядок расчета и проверки металлических конструкций здания.

- 4.1. *Расчет рамы переменного сечения в осях 33 – 48;*
- 4.2. *Расчет рамы переменного сечения в осях 16 – 32;*
- 4.3. *Расчет рамы переменного сечения в осях 2 – 15;*
- 4.4. *Расчет связевого блока;*
- 4.5. *Расчет подстропильной балки в осях 1-3 и 13-15 длиной 11750мм;*
- 4.6. *Расчет двухветвевых колонн под подстропильную балку;*
- 4.7. *Расчет элементов фахверковой рамы;*
- 4.8. *Расчет прогонов покрытия;*
- 4.9. *Расчет подкрановой балки;*
- 4.10. *Расчет колонн и балок перекрытия и покрытия пристройки, примыкающей к зданию к оси Е;*
- 4.11. *Расчет колонн и балок покрытия пристройки, примыкающей к зданию к оси Н;*
- 4.12. *Расчет элементов переходного коридора к существующему зданию в осях 31с-32с.*

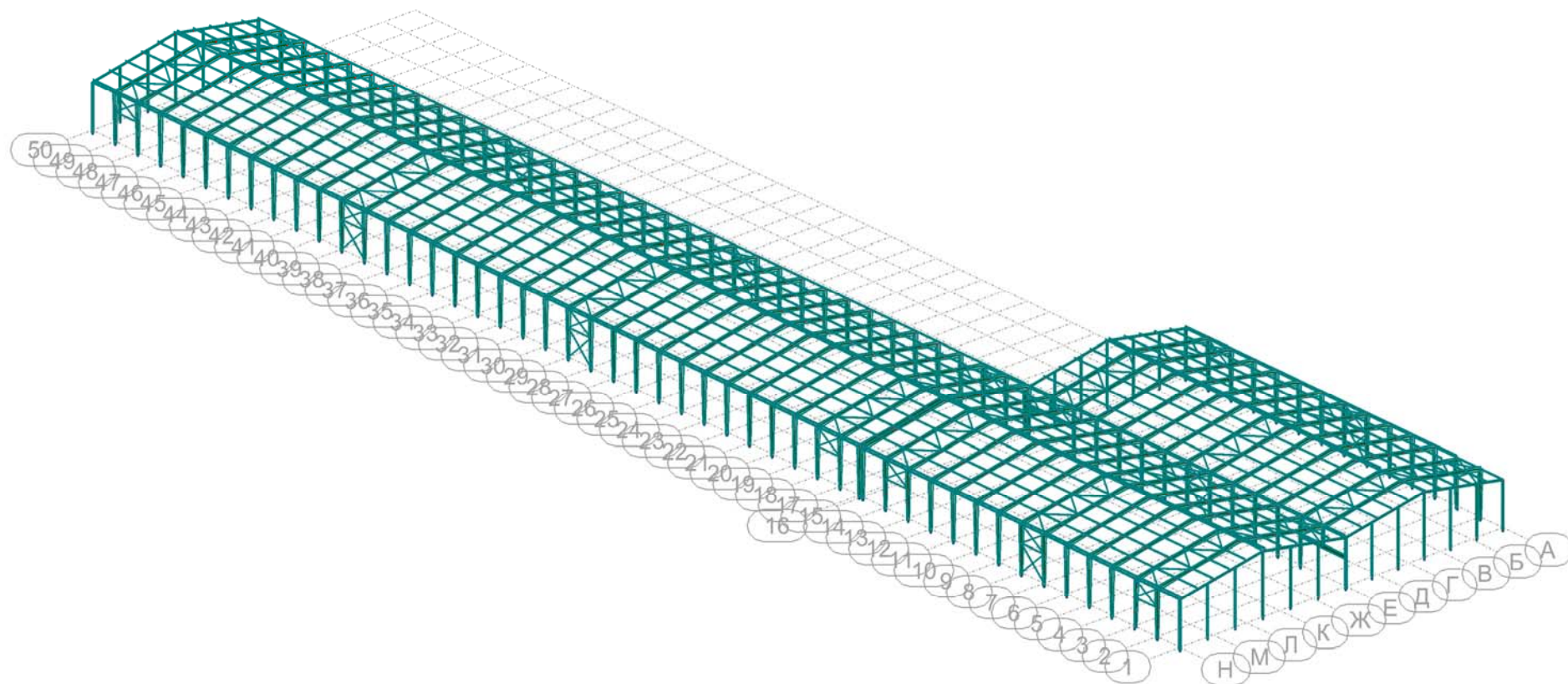
Расчетная схема 3D всего здания в Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013



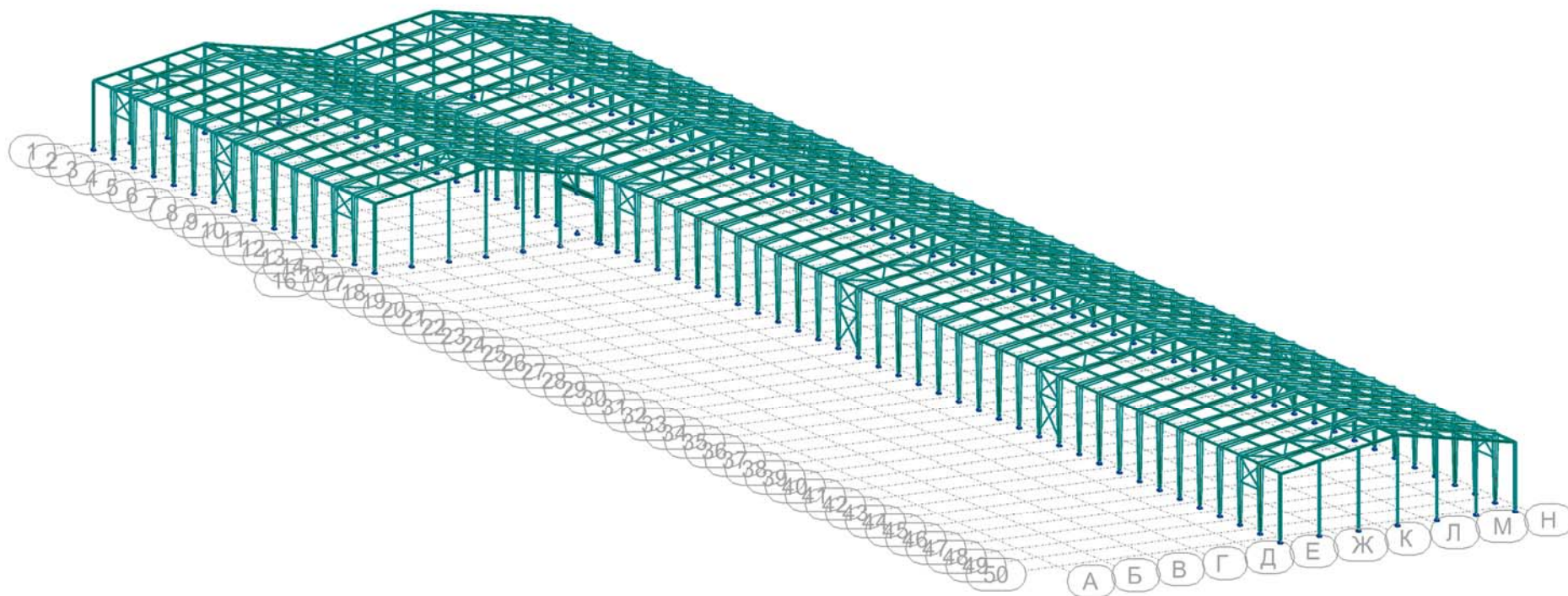
3D вид здания №1



3D вид здания №2



3D вид здания №3



3D вид здания №4

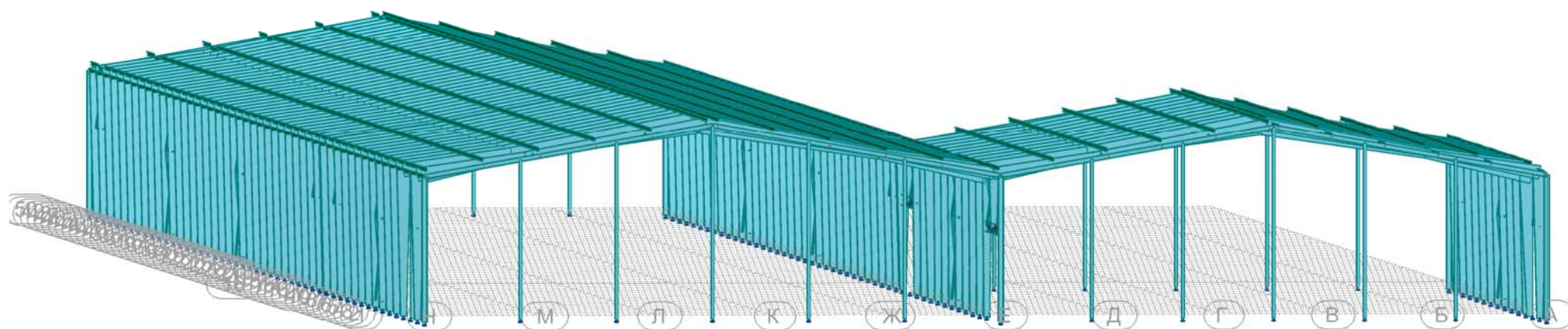
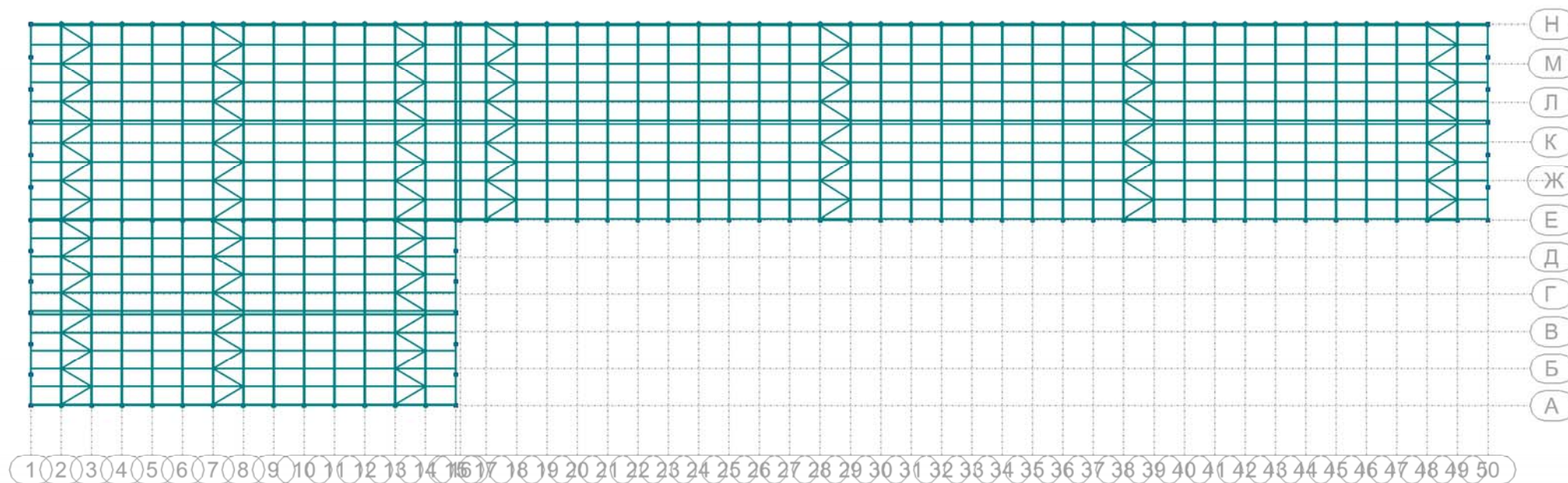
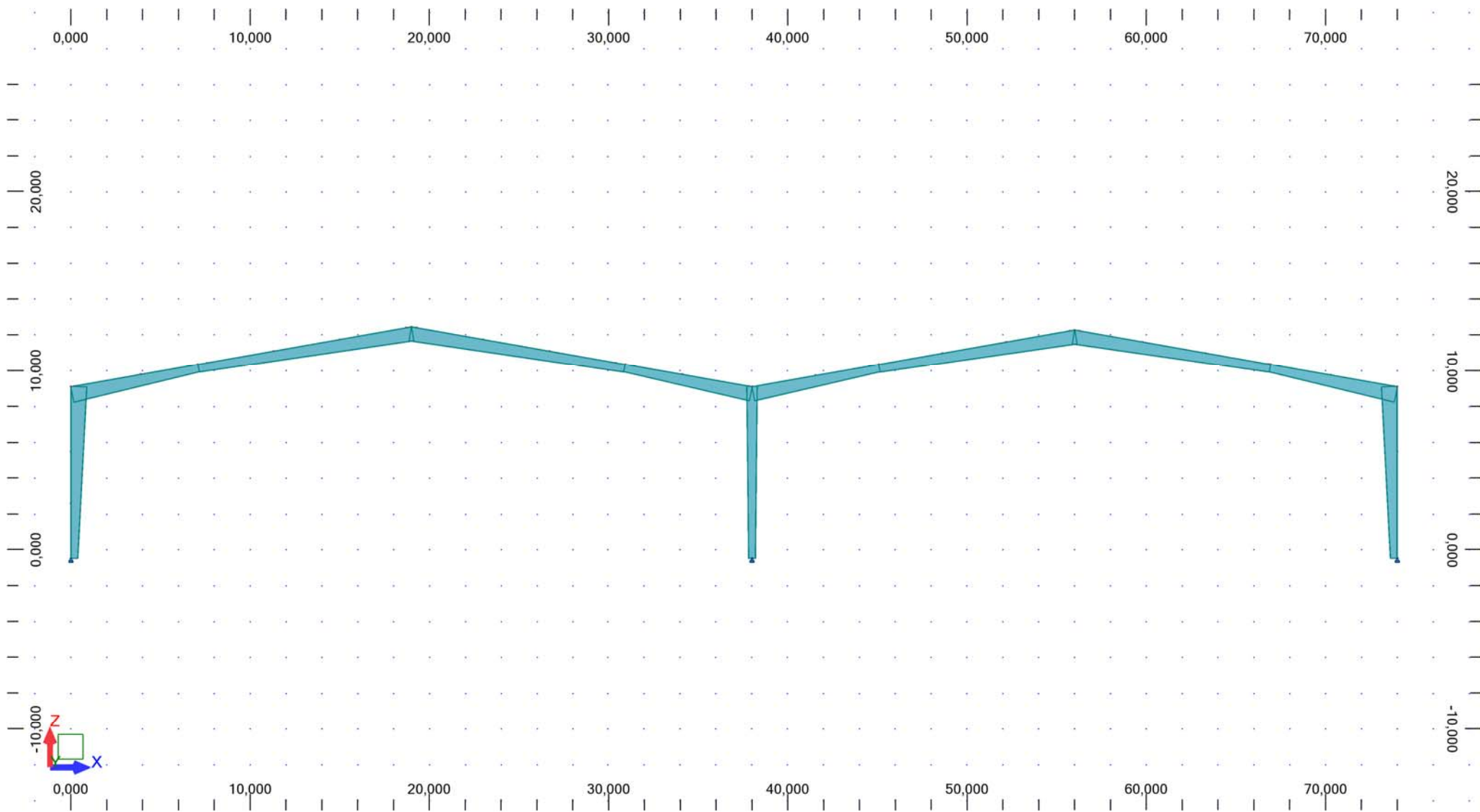


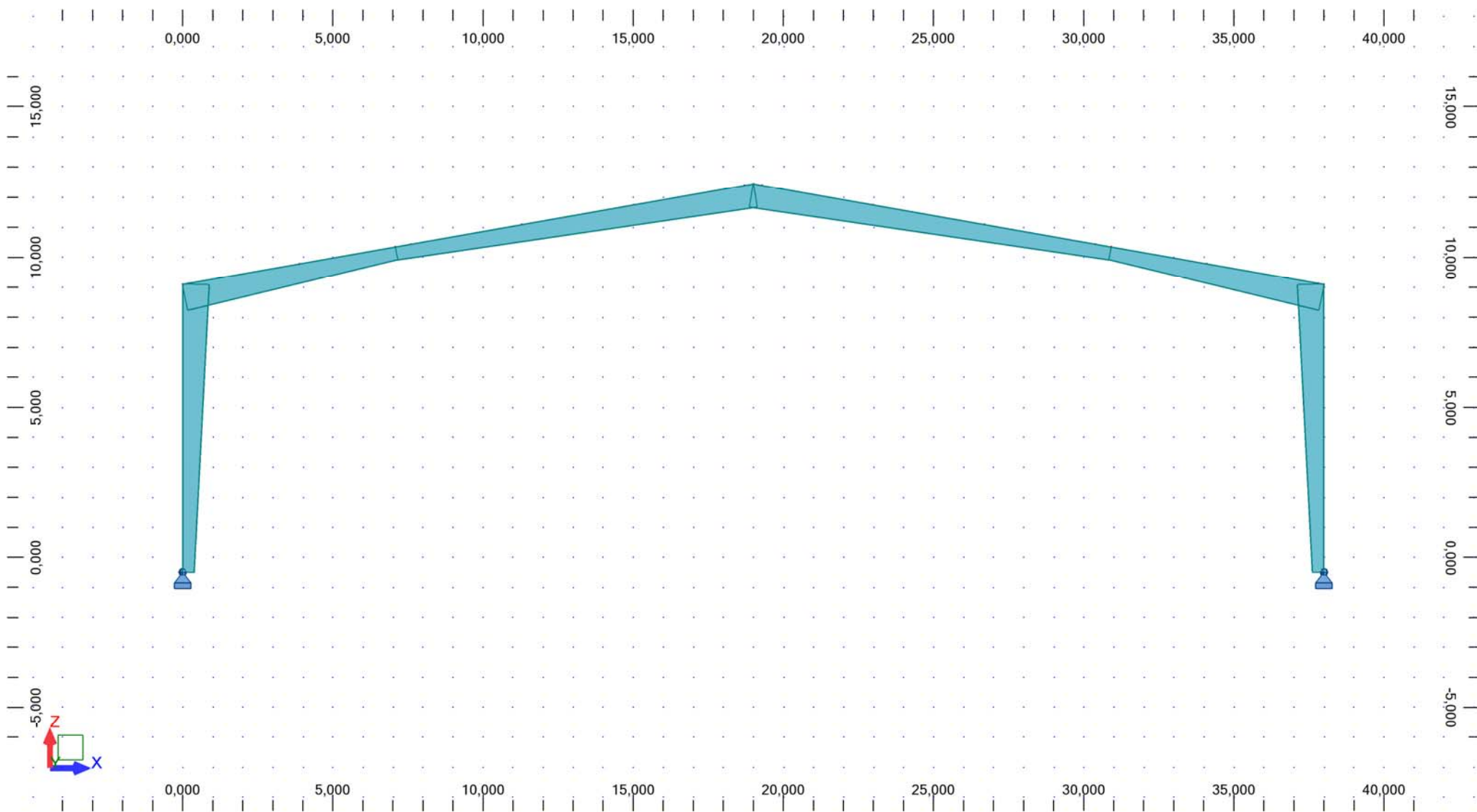
Схема расположения конструкций в плане.



Разрез по осям 2....15



Разрез по осям 16...32 и по осям 33...48



4.1. Расчет рамы переменного сечения в осях 33-48;

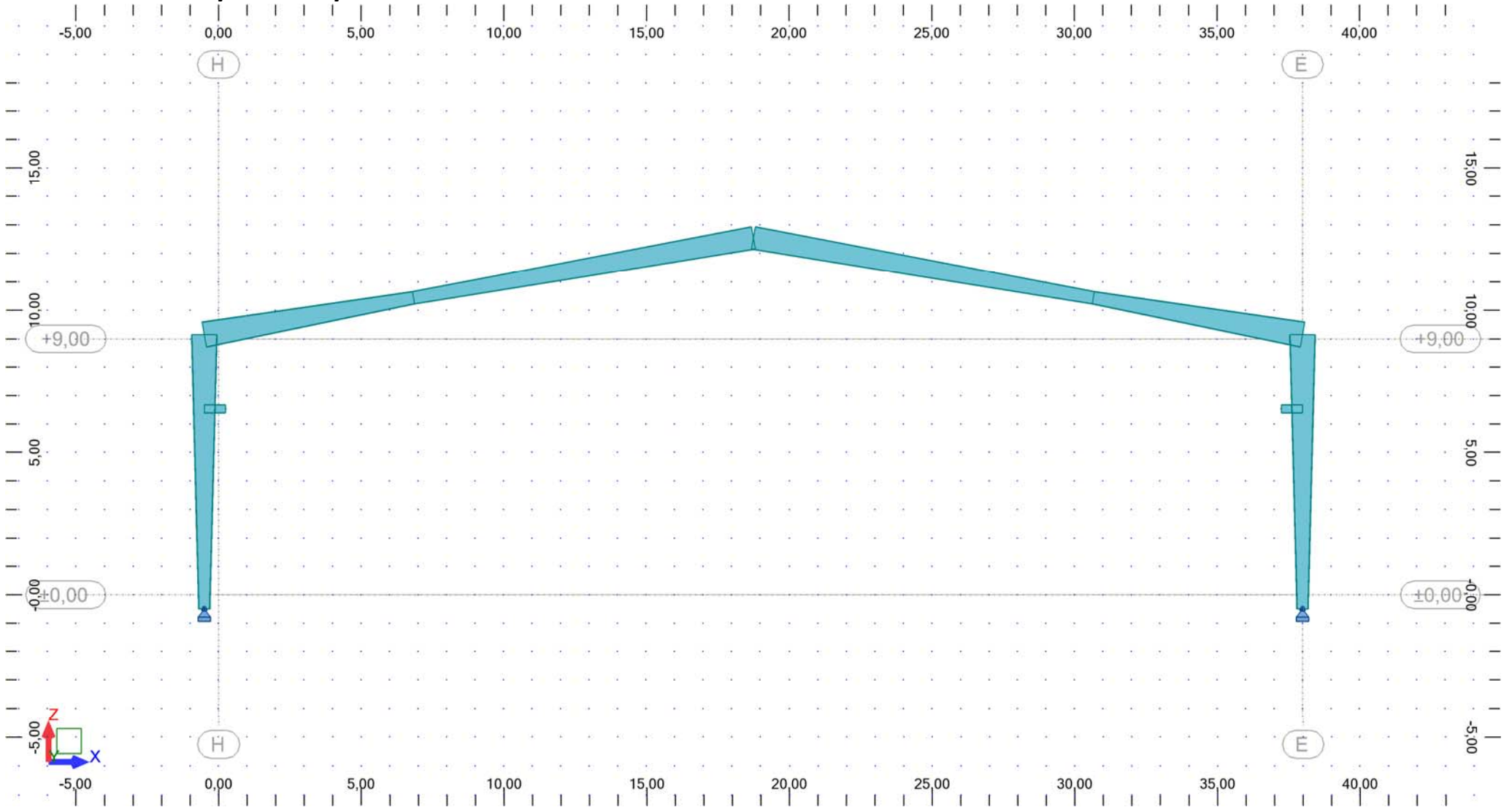


Рис. 4.1 (а). Общий вид рамы

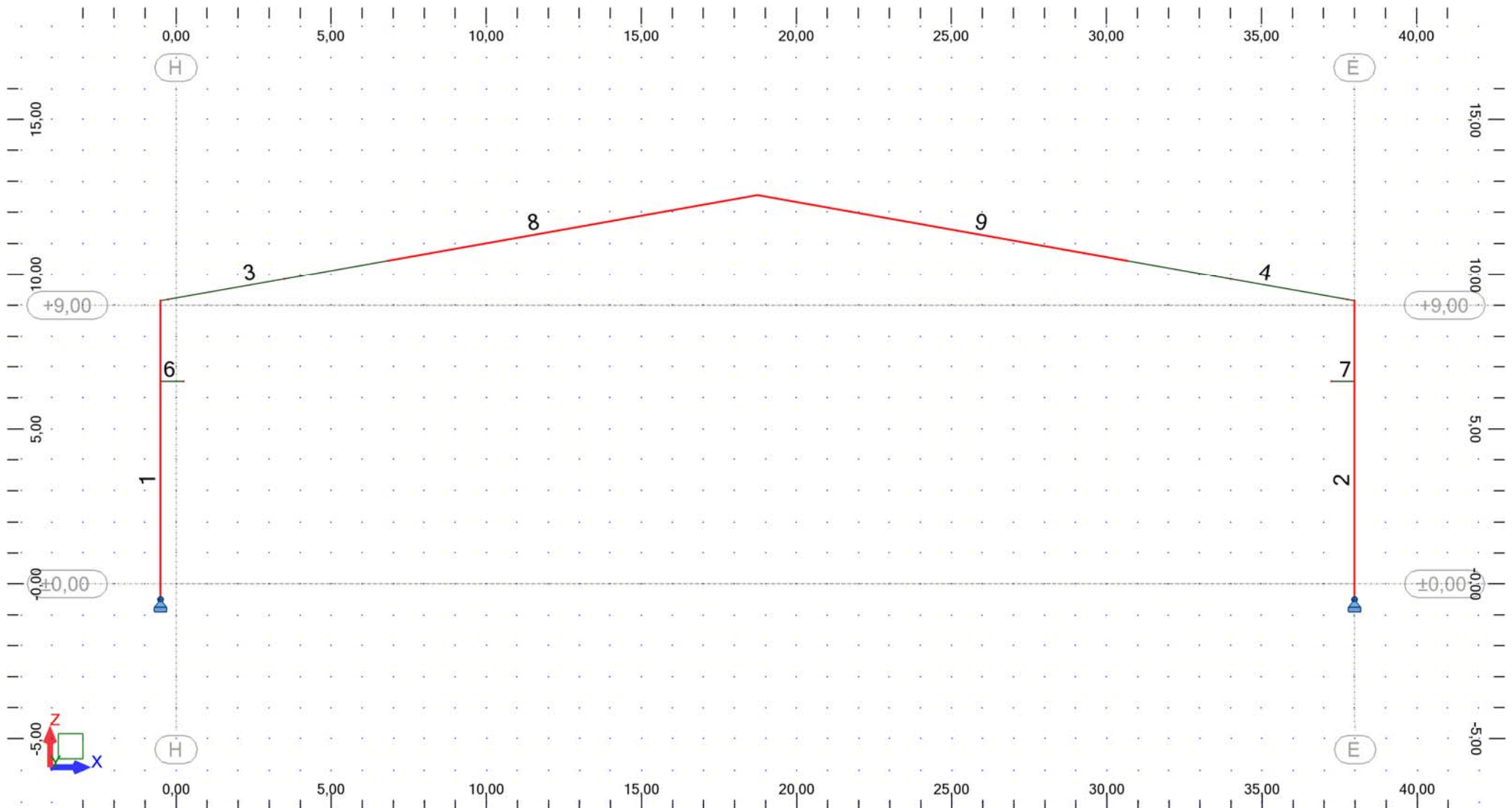


Рис. 4.1 (б). Номера стержней рамы

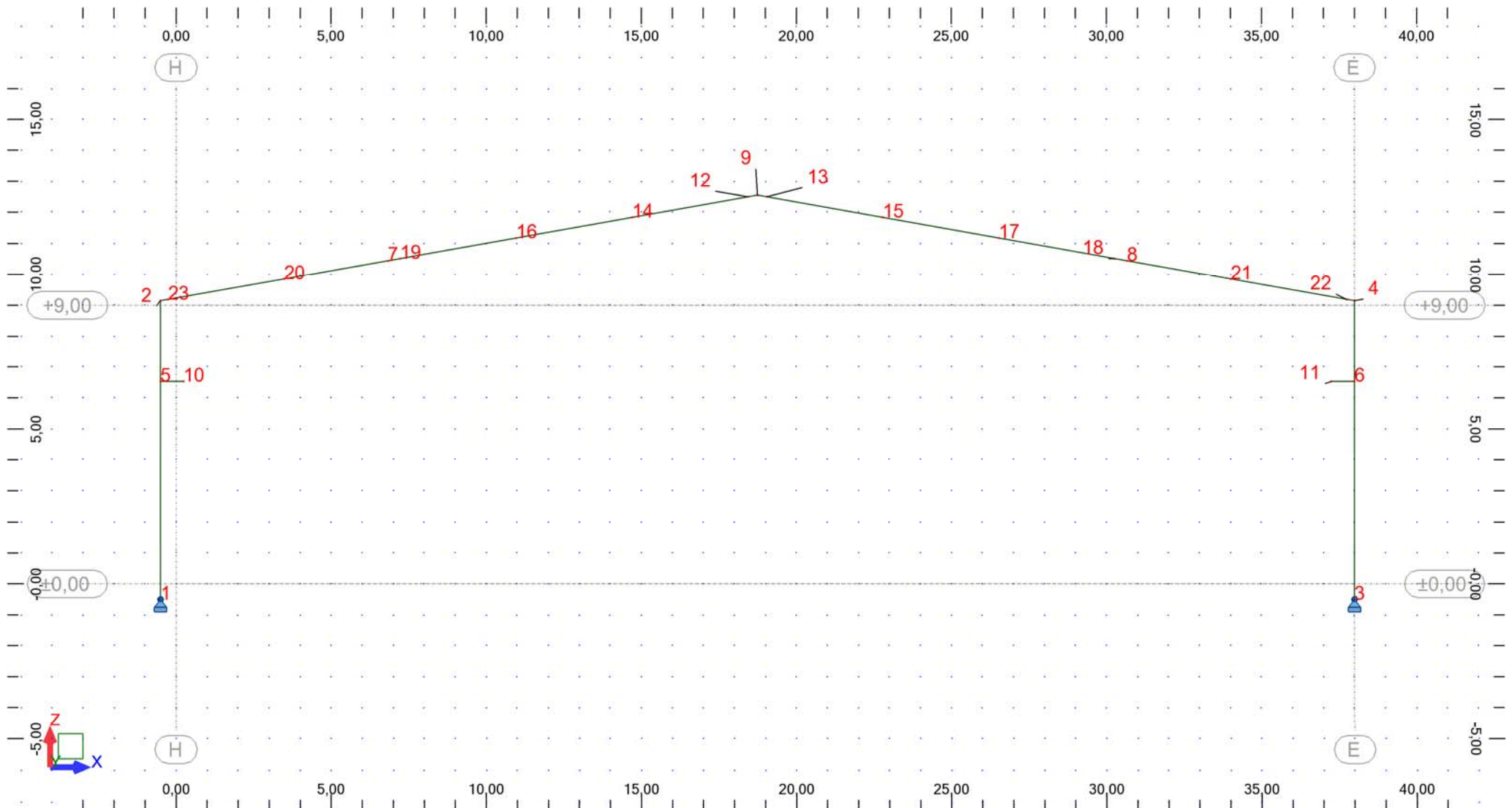


Рис. 4.1 (в). Номера узлов рамы

Данные - Узлы

Узел	X (м)	Z (м)	Код опоры	Опора
1	-0,50	-0,50	xxf	Шарнир
2	-0,50	9,15		
3	38,00	-0,50	xxf	Шарнир
4	38,00	9,15		
5	-0,50	6,53		
6	38,00	6,53		
7	6,83	10,44		
8	30,67	10,44		
9	18,75	12,54		
10	0,24	6,53		
11	37,26	6,53		
12	18,45	12,49		
13	19,05	12,49		
14	14,71	11,83		
15	22,79	11,83		
16	10,97	11,17		
17	26,53	11,17		
18	30,27	10,51		
19	7,23	10,51		
20	3,49	9,85		
21	34,01	9,85		
22	37,76	9,19		
23	-0,26	9,19		

Данные - Стержни

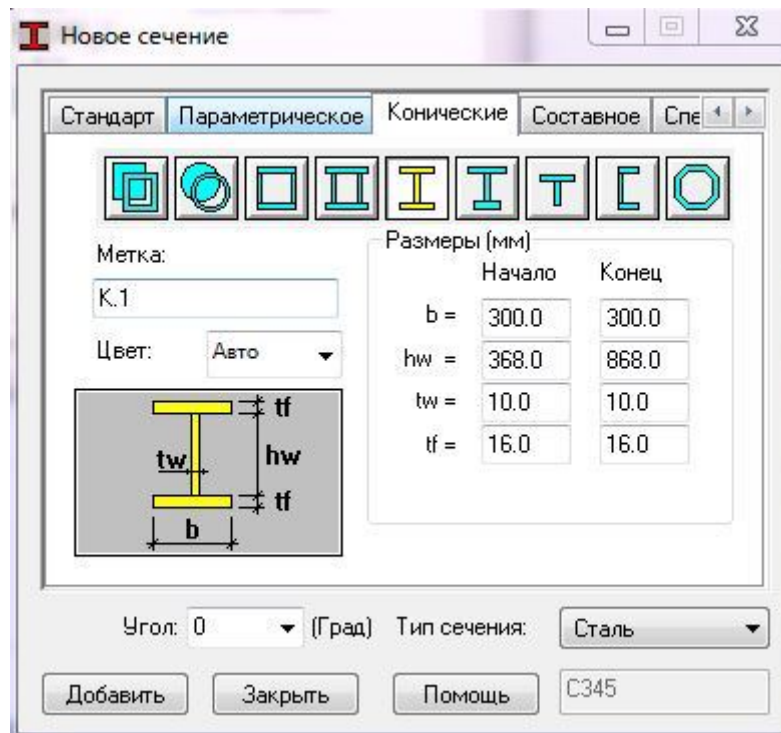
Стержень	Узел 1	Узел 2	Сечение	Материал	Длина (м)	Гамма (град.)	Тип
1	1	2	K.1	C345	9,65	0,0	N/A
2	3	4	K.1	C345	9,65	0,0	N/A
3	2	7	B.1	C345	7,45	0,0	N/A
4	4	8	B.1	C345	7,45	0,0	N/A
6	5	10	Kons	C345	0,74	0,0	N/A
7	6	11	Kons	C345	0,74	0,0	N/A
8	7	9	B.2	C345	12,10	0,0	N/A
9	8	9	B.2	C345	12,10	0,0	N/A

Данные - Сечения

Наименование сечения	Список стержней	AX (см2)	AY (см2)	AZ (см2)	IX (см4)	IY (см4)	IZ (см4)
K.1	1 2	157,80	96,00	61,80	99,56	116159,01	7205,15
B.1	3 4	160,30	96,00	64,30	100,39	126401,90	7205,36
B.2	8 9	132,10	72,00	60,10	53,51	85737,21	5405,01
Kons	6 7	99,60	72,00	27,60	42,68	16690,61	5402,30

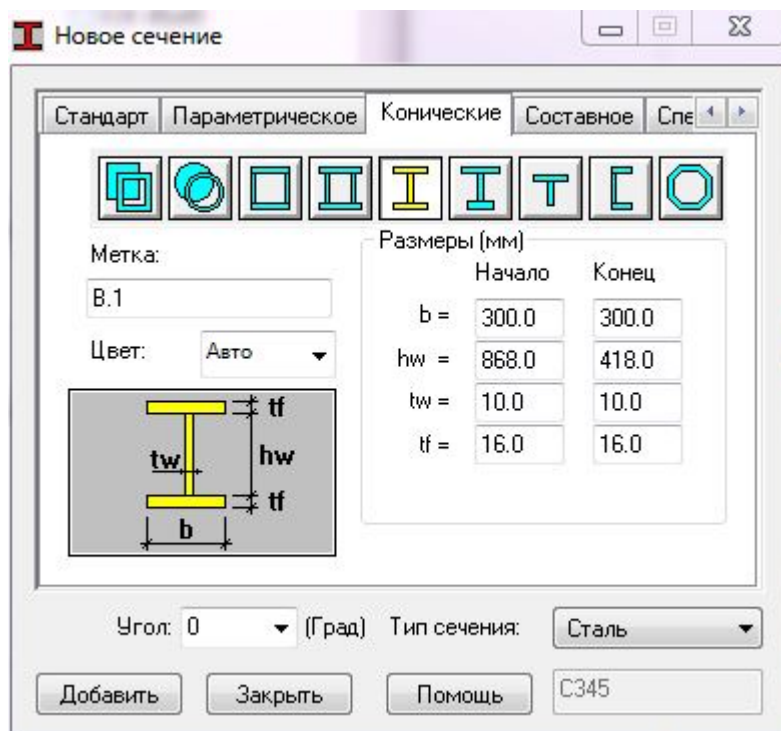
Характеристики сечения:

K.1



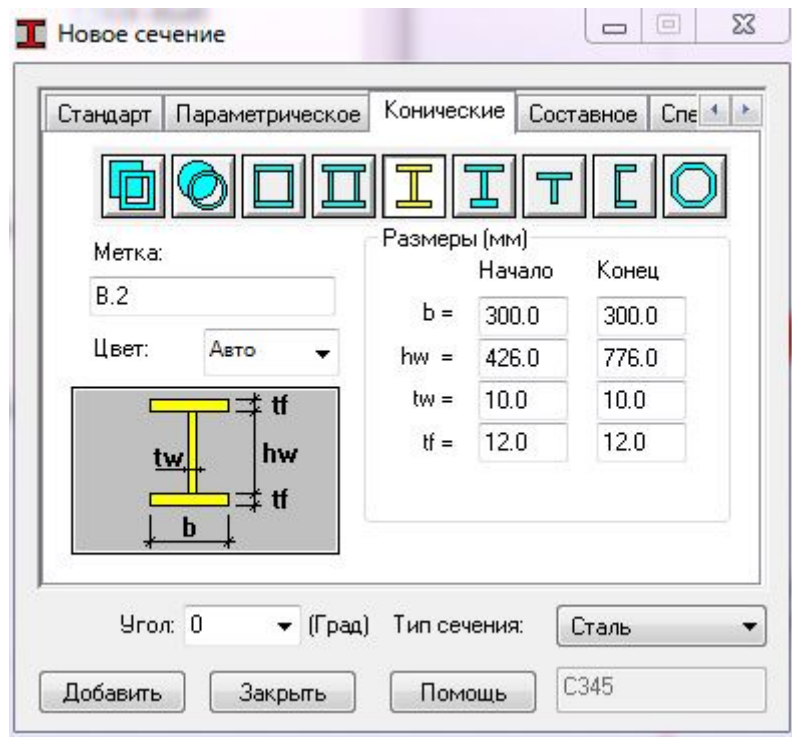
Материал=С345

V.1



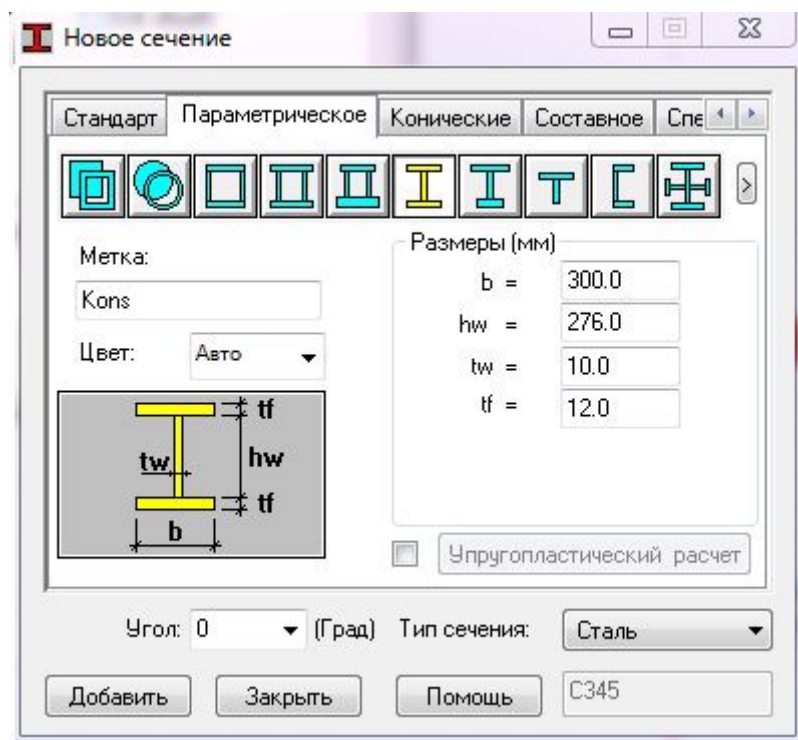
Материал=С345

V.2



Материал=C345

Kons



Материал=C345

Данные - Материалы

	Материал	E (кГ/см ²)	G (кГ/см ²)	NI	LX (1/°C)	RO (кГ/м ³)	Re (кГ/см ²)
1	СТАЛЬ	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	2192,3899
2	C255	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	2549,2905
3	C345	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	3416,0493

Нагрузки - Нагружения

Нагружение	Название нагружения	Тип	Тип расчета
1	Собственный вес	постоянная	Статика - Линейная
2	Кран_1	временный	Статика - Линейная
3	Кран_2	временный	Статика - Линейная
4	Кран_3	временный	Статика - Линейная
5	Кран_4	временный	Статика - Линейная
6	Вес покрытия	пост_1.0	Статика - Линейная
7	Вес стен. панелей	пост_1.0	Статика - Линейная
8	Снег_1	снег	Статика - Линейная
9	Снег_2	снег	Статика - Линейная
10	Снег_3	снег	Статика - Линейная
11	Ветер слева	ветер	Статика - Линейная
12	Ветер справа	ветер	Статика - Линейная
13	ПС1		Статика - Линейная
14	ПС1+		Статика - Линейная
15	ПС1-		Статика - Линейная
16	ПС2		Статика - Линейная
17	ПС2+		Статика - Линейная
18	ПС2-		Статика - Линейная

Нагрузки - Величины

Нагружение	Тип нагружения	Спецификация
1	собственный вес	1до4 6до9
2	сила в узле	10
2	сила в узле	11
3	сила в узле	11
3	сила в узле	10
4	сила в узле	10
5	сила в узле	11
6	равномерно распределенная нагрузка	3 4 8 9
7	равномерно распределенная нагрузка	1 2
8	равномерно распределенная нагрузка	3 4 8 9
9	равномерно распределенная нагрузка	4 9
9	равномерно распределенная нагрузка	3 8
10	равномерно распределенная нагрузка	3 8
10	трапецидальная нагрузка (2р)	9
10	равномерно распределенная нагрузка	4
10	трапецидальная нагрузка (2р)	9
11	трапецидальная нагрузка (2р)	1
11	трапецидальная нагрузка (2р)	2
11	трапецидальная нагрузка (2р)	2
11	трапецидальная нагрузка (2р)	1
11	равномерно распределенная нагрузка	3 8
11	равномерно распределенная нагрузка	4 9
12	трапецидальная нагрузка (2р)	2
12	трапецидальная нагрузка (2р)	1
12	равномерно распределенная нагрузка	3 8
12	равномерно распределенная нагрузка	4 9
12	трапецидальная нагрузка (2р)	1
12	трапецидальная нагрузка (2р)	2

Нагружение	Значение нагрузки
1	PZ Отрицательный Коэффициент=1,0000
2	FZ=-15350,00(кГ)
2	FZ=-10450,00(кГ)
3	FZ=-15350,00(кГ)
3	FZ=-10450,00(кГ)

Нагрузка	Значение нагрузки
4	FX=-270,00(кГ)
5	FX=270,00(кГ)
6	PZ=-200,00(кГ/м)
7	PZ=-180,00(кГ/м)
8	PZ=-752,00(кГ/м)
9	PZ=-940,00(кГ/м)
9	PZ=-564,00(кГ/м)
10	PZ=-451,00(кГ/м)
10	PZ2=-1053,00(кГ/м) PZ1=-1053,00(кГ/м) X2=12,10(м) X1=3,10(м) глобальный не запроектировано абсолютно
10	PZ=-451,00(кГ/м)
10	PZ2=-451,00(кГ/м) PZ1=-451,00(кГ/м) X2=3,10(м) X1=-0,00(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=81,00(кГ/м) PX1=81,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=40,00(кГ/м) PX1=40,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=53,00(кГ/м) PX1=40,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=105,00(кГ/м) PX1=81,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PZ=28,00(кГ/м) локальный
11	PZ=56,00(кГ/м) локальный
12	PX2=-105,00(кГ/м) PX1=-81,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
12	PX2=-53,00(кГ/м) PX1=-40,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
12	PZ=56,00(кГ/м) локальный
12	PZ=28,00(кГ/м) локальный
12	PX2=-40,00(кГ/м) PX1=-40,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
12	PX2=-81,00(кГ/м) PX1=-81,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно

Правила комбинаций

Расчетные сочетания усилий в соответствии с инструкцией: СНиП 2.01.07- 85

Параметры генерации РСУ

Тип сочетаний: полная

Список активных нагрузений:

1: Собственный вес	постоянная	G1
2: Кран_1	временный	Q1
3: Кран_2	временный	Q1
4: Кран_3	временный	Q1
5: Кран_4	временный	Q1
7: Вес стен. панелей	пост_1.0	G3
8: Снег_1	снег	S1
9: Снег_2	снег	S1
10: Снег_3	снег	S1
11: Ветер слева	ветер	W1
12: Ветер справа	ветер	W1
6: Вес покрытия	пост_1.0	G2

Список шаблонов комбинаций нагрузений:

ПС1	временный вариант = 1
ПС1	временные варианты >=2

ПС1	сейсмические
ПС0	временный в. = 1 (особое_1гр)
ПС0	временные в. >=2 (особое_1гр)
ПС0	временный в. = 1 (особое_2гр)
ПС0	временные в. >=2 (особое_2гр)
ПС2	временный вариант = 1
ПС2	временные варианты >=2
ПС2	сейсмические

Список созданных групп:

постоянная:	G1	и,
	G2	и,
	G3	и,
временный:	Q1	или (искл),
Ветер:	W1	или (искл),
Снег:	S1	или (искл),

Список созданных отношений:

постоянная:	G1 и G2 и G3
временный:	Q1
Ветер:	W1
Снег:	S1

Комбинации

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 1	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 2	$1*1.0000 + 2*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 3	$1*1.0000 + 3*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 4	$1*1.0000 + 4*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 5	$1*1.0000 + 5*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 6	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*1.4000 + 6*1.0000$
ПС1/ 7	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*1.4000 + 6*1.0000$
ПС1/ 8	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000 + 6*1.0000$
ПС1/ 9	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000 + 6*1.0000$
ПС1/ 10	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.4000 + 6*1.0000$
ПС1/ 11	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 12	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 13	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 14	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 15	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 16	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 17	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 18	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 19	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 20	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 21	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 22	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 23	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 24	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 25	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 26	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 27	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 28	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 29	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 30	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 31	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 32	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 33	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 34	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 35	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 36	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 37	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 38	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 39	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 40	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 41	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 42	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 43	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 44	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 45	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 46	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 47	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 48	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 49	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 50	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 51	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 52	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 53	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 54	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 55	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 56	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 57	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 58	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС1/ 59	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 60	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 61	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 62	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 63	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 64	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 65	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 66	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 67	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 68	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 69	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000$
ПС1/ 70	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС1/ 71	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 72	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 73	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 74	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 75	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 76	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 77	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 78	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 79	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 80	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 81	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 82	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС1/ 83	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 84	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 85	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 86	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 87	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 88	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 89	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 90	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 91	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 92	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 93	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 94	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС1/ 95	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 96	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 97	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 98	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 99	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 100	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 101	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 102	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 103	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 104	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 105	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 106	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС1/ 107	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 108	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 109	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 110	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 111	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 112	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 113	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 114	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 115	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 116	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 117	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 118	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС1/ 119	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 120	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 121	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 122	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 123	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 124	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 125	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 126	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 127	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 128	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС1/ 129	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000$
ПС2/ 1	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 2	$1*1.0000 + 2*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 3	$1*1.0000 + 3*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 4	$1*1.0000 + 4*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 5	$1*1.0000 + 5*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 6	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 7	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 8	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 9	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 10	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 11	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 12	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 13	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 14	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 15	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 16	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 17	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 18	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 19	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 20	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 21	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 22	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 23	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 24	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 6*1.0000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС2/ 25	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 26	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 27	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 28	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 29	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 30	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 31	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 32	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 33	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 34	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 35	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 36	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 37	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 38	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 39	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 40	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 41	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 42	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 43	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 44	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 45	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 46	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 47	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 48	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 49	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 50	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 51	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 52	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 53	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 54	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 55	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 56	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 57	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 58	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000$
ПС2/ 59	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 60	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 61	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 62	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 63	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 64	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 65	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 66	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 67	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 68	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 69	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000$
ПС2/ 70	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС2/ 71	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 72	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 73	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 74	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 75	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 76	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 77	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 78	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 79	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 80	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 81	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 82	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС2/ 83	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 84	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС2/ 85	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 86	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 87	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 88	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 89	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 90	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 91	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 92	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 93	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 94	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС2/ 95	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 96	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 97	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 98	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 99	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 100	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 101	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 102	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 103	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 104	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 105	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 106	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС2/ 107	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 108	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 109	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 110	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 111	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 112	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 113	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 114	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 115	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 116	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 117	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 118	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000$
ПС2/ 119	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 120	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 121	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 122	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 123	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 124	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 125	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 126	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 127	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 128	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$
ПС2/ 129	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000$

Реакции - значения

Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1/ 1	1195,37	3446,32	-0,00
1/ 2	817,85	15255,82	0,0
1/ 3	817,85	10544,18	-0,00
1/ 4	184,48	49,30	0,00
1/ 5	-85,52	-49,30	0,00
1/ 6	2219,23	3909,39	-0,00
1/ 7	-0,00	1737,00	0,0
1/ 8	8344,30	14699,32	0,00
1/ 9	8344,30	12861,90	0,0
1/ 10	7129,67	10901,03	-0,00
1/ 11	-1236,60	-864,58	0,00

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1/ 12	102,86	-752,42	-0,00
1/ ПС1+	15096,63	42106,88	0,00
1/ ПС1-	1683,36	7538,79	-0,00
1/ ПС2+	11794,01	36815,12	0,00
1/ ПС2-	2178,00	7711,71	-0,00
3/ 1	-1195,37	3446,32	-0,00
3/ 2	-817,85	10544,18	-0,00
3/ 3	-817,85	15255,82	0,0
3/ 4	85,52	-49,30	0,00
3/ 5	-184,48	49,30	-0,00
3/ 6	-2219,23	3909,39	-0,00
3/ 7	-0,00	1737,00	0,00
3/ 8	-8344,30	14699,32	-0,00
3/ 9	-8344,30	16536,73	-0,00
3/ 10	-7129,67	12148,33	0,00
3/ 11	-102,86	-752,42	0,00
3/ 12	1236,60	-864,58	0,00
3/ ПС1+	-1683,36	44422,02	0,00
3/ ПС1-	-15096,63	7538,79	-0,00
3/ ПС2+	-2178,00	38468,80	-0,00
3/ ПС2-	-11794,01	7711,71	-0,00
Нагрузка 1			
Собственный вес			
Сумма вел.	0,00	6892,64	-0,00
Сумма реакций	0,00	6892,64	-129,24
Сумма сил	-0,00	-6892,64	129,24
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	1,10870e-010	1,15459e-024	
Нагрузка 2			
Кран_1			
Сумма вел.	0,00	25800,00	-0,00
Сумма реакций	0,00	25800,00	-393,05
Сумма сил	0,0	-25800,00	393,05
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	1,03746e-012	4,05425e-025	
Нагрузка 3			
Кран_2			
Сумма вел.	-0,00	25800,00	-0,00
Сумма реакций	-0,00	25800,00	-574,45
Сумма сил	0,0	-25800,00	574,45
Контр. вел.	-0,00	-0,00	0,00
Точность	5,68269e-013	3,58382e-025	
Нагрузка 4			
Кран_3			
Сумма вел.	270,00	-0,00	0,00
Сумма реакций	270,00	-0,00	1,76
Сумма сил	-270,00	0,0	-1,76
Контр. вел.	-0,00	-0,00	0,00
Точность	3,04756e-011	5,06555e-021	
Нагрузка 5			
Кран_4			
Сумма вел.	-270,00	0,00	-0,00
Сумма реакций	-270,00	0,00	-1,76
Сумма сил	270,00	0,0	1,76
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	3,05569e-011	5,64797e-021	
Нагрузка 6			
Вес покрытия			
Сумма вел.	0,00	7818,78	-0,00
Сумма реакций	0,00	7818,78	-146,60

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
<i>Сумма сил</i>	0,00	-7818,78	146,60
<i>Контр. вел.</i>	0,00	0,00	-0,00
<i>Точность</i>	1,36619e-010	3,17700e-024	
Нагрузка 7	<i>Вес стен. панелей</i>		
<i>Сумма вел.</i>	-0,00	3474,00	0,00
<i>Сумма реакций</i>	-0,00	3474,00	-65,14
<i>Сумма сил</i>	0,0	-3474,00	65,14
<i>Контр. вел.</i>	-0,00	0,00	0,00
<i>Точность</i>	1,07030e-013	6,62634e-028	
Нагрузка 8	<i>Снег_1</i>		
<i>Сумма вел.</i>	0,00	29398,63	-0,00
<i>Сумма реакций</i>	0,00	29398,63	-551,22
<i>Сумма сил</i>	0,00	-29398,63	551,22
<i>Контр. вел.</i>	0,00	0,00	-0,00
<i>Точность</i>	9,67188e-011	3,17660e-024	
Нагрузка 9	<i>Снег_2</i>		
<i>Сумма вел.</i>	0,00	29398,63	-0,00
<i>Сумма реакций</i>	0,00	29398,63	-621,96
<i>Сумма сил</i>	-0,00	-29398,63	621,96
<i>Контр. вел.</i>	0,00	-0,00	0,00
<i>Точность</i>	3,91732e-011	6,49555e-024	
Нагрузка 10	<i>Снег_3</i>		
<i>Сумма вел.</i>	0,00	23049,36	-0,00
<i>Сумма реакций</i>	0,00	23049,36	-456,19
<i>Сумма сил</i>	0,00	-23049,36	456,19
<i>Контр. вел.</i>	0,00	-0,00	-0,00
<i>Точность</i>	8,36452e-011	3,82290e-024	
Нагрузка 11	<i>Ветер слева</i>		
<i>Сумма вел.</i>	-1339,47	-1617,00	0,00
<i>Сумма реакций</i>	-1339,47	-1617,00	28,83
<i>Сумма сил</i>	1339,47	1617,00	-28,83
<i>Контр. вел.</i>	0,00	0,00	-0,00
<i>Точность</i>	4,77297e-011	4,03248e-022	
Нагрузка 12	<i>Ветер справа</i>		
<i>Сумма вел.</i>	1339,47	-1617,00	0,00
<i>Сумма реакций</i>	1339,47	-1617,00	31,81
<i>Сумма сил</i>	-1339,47	1617,00	-31,81
<i>Контр. вел.</i>	-0,00	-0,00	0,00
<i>Точность</i>	4,05231e-011	4,38385e-022	
Нагрузка ПС1+	<i>ПС1+</i>		
<i>Сумма вел.</i>	13413,27	86528,90	0,00
<i>Сумма реакций</i>	721,63	31369,53	-605,35
<i>Сумма сил</i>	-721,63	-31369,53	605,35
<i>Контр. вел.</i>	0,00	-0,00	-0,00
<i>Точность</i>	3,34199e-010	4,83182e-021	
Нагрузка ПС1-	<i>ПС1-</i>		
<i>Сумма вел.</i>	-13413,27	15077,59	-0,00
<i>Сумма реакций</i>	721,63	31369,53	-605,35
<i>Сумма сил</i>	-721,63	-31369,53	605,35
<i>Контр. вел.</i>	0,00	-0,00	-0,00
<i>Точность</i>	3,34199e-010	4,83182e-021	

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
Нагрузка ПС2+			
Сумма вел.	9616,01	75283,92	0,00
Сумма реакций	453,73	27083,06	-520,48
Сумма сил	-453,73	-27083,06	520,48
Контр. вел.	0,00	-0,00	-0,00
Точность	3,09366e-010	4,74338e-021	
Нагрузка ПС2-			
Сумма вел.	-9616,01	15423,42	-0,00
Сумма реакций	453,73	27083,06	-520,48
Сумма сил	-453,73	-27083,06	520,48
Контр. вел.	0,00	-0,00	-0,00
Точность	3,09366e-010	4,74338e-021	

Реакции-глобальные экстремумы

	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
MAX	15096,63	44422,02	0,00
Узел	1	3	3
Нагрузка	ПС1/8	ПС1/36	12
MIN	-15096,63	-864,58	-0,00
Узел	3	3	3
Нагрузка	ПС1/9	12	ПС1/24

Перемещения - значения

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
1/ 1	0,0	0,0	-0,001
1/ 2	0,0	0,0	0,000
1/ 3	0,0	0,0	-0,001
1/ 4	0,0	0,0	-0,001
1/ 5	0,0	0,0	0,000
1/ 6	0,0	0,0	-0,002
1/ 7	0,0	0,0	0,000
1/ 8	0,0	0,0	-0,009
1/ 9	0,0	0,0	-0,013
1/ 10	0,0	0,0	-0,010
1/ 11	0,0	0,0	0,003
1/ 12	0,0	0,0	-0,002
1/ ПС1+	0,0	0,0	0,000
1/ ПС1-	0,0	0,0	-0,023
1/ ПС2+	0,0	0,0	-0,001
1/ ПС2-	0,0	0,0	-0,018
2/ 1	-0,4	-0,0	0,001
2/ 2	0,7	-0,0	0,001
2/ 3	-0,6	-0,0	-0,000
2/ 4	-0,4	-0,0	-0,000
2/ 5	0,4	0,0	0,000
2/ 6	-0,8	-0,0	0,001
2/ 7	0,0	-0,0	0,000
2/ 8	-2,9	-0,0	0,005
2/ 9	-6,5	-0,0	0,001
2/ 10	-4,9	-0,0	0,002
2/ 11	2,0	0,0	0,001
2/ 12	-1,6	0,0	-0,002
2/ ПС1+	1,9	-0,0	0,010

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
2/ ПС1-	-12,0	-0,1	-0,001
2/ ПС2+	1,2	-0,0	0,008
2/ ПС2-	-9,1	-0,1	0,000
3/ 1	0,0	0,0	0,001
3/ 2	0,0	0,0	0,001
3/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 4	0,0	0,0	-0,000
3/ 5	0,0	0,0	0,001
3/ 6	0,0	0,0	0,002
3/ 7	0,0	0,0	0,000
3/ 8	0,0	0,0	0,009
3/ 9	0,0	0,0	0,005
3/ 10	0,0	0,0	0,006
3/ 11	0,0	0,0	0,002
3/ 12	0,0	0,0	-0,003
3/ ПС1+	0,0	0,0	0,018
3/ ПС1-	0,0	0,0	-0,000
3/ ПС2+	0,0	0,0	0,014
3/ ПС2-	0,0	0,0	0,001
4/ 1	0,4	-0,0	-0,001
4/ 2	0,6	-0,0	0,000
4/ 3	-0,7	-0,0	-0,001
4/ 4	-0,4	0,0	-0,000
4/ 5	0,4	-0,0	0,000
4/ 6	0,8	-0,0	-0,001
4/ 7	0,0	-0,0	0,000
4/ 8	2,9	-0,0	-0,005
4/ 9	-0,6	-0,0	-0,008
4/ 10	0,4	-0,0	-0,006
4/ 11	1,6	0,0	0,002
4/ 12	-2,0	0,0	-0,001
4/ ПС1+	7,5	-0,0	0,001
4/ ПС1-	-2,7	-0,1	-0,015
4/ ПС2+	5,9	-0,0	-0,000
4/ ПС2-	-1,8	-0,1	-0,011
5/ 1	-0,5	-0,0	0,000
5/ 2	0,4	-0,0	0,001
5/ 3	-0,6	-0,0	-0,000
5/ 4	-0,3	-0,0	-0,000
5/ 5	0,3	0,0	0,000
5/ 6	-0,9	-0,0	0,000
5/ 7	0,0	-0,0	0,000
5/ 8	-3,6	-0,0	0,000
5/ 9	-6,2	-0,0	-0,003
5/ 10	-4,8	-0,0	-0,002
5/ 11	1,6	0,0	0,002
5/ 12	-1,2	0,0	-0,002
5/ ПС1+	0,9	-0,0	0,004
5/ ПС1-	-11,2	-0,1	-0,006
5/ ПС2+	0,4	-0,0	0,003
5/ ПС2-	-8,6	-0,1	-0,005
6/ 1	0,5	-0,0	-0,000
6/ 2	0,6	-0,0	0,000
6/ 3	-0,4	-0,0	-0,001
6/ 4	-0,3	0,0	-0,000
6/ 5	0,3	-0,0	0,000
6/ 6	0,9	-0,0	-0,000
6/ 7	0,0	-0,0	0,000
6/ 8	3,6	-0,0	-0,000
6/ 9	1,0	-0,0	-0,004

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
6/ 10	1,5	-0,0	-0,002
6/ 11	1,2	0,0	0,002
6/ 12	-1,6	0,0	-0,002
6/ ПС1+	8,0	-0,0	0,002
6/ ПС1-	-0,9	-0,1	-0,008
6/ ПС2+	6,3	-0,0	0,002
6/ ПС2-	-0,4	-0,1	-0,006
7/ 1	-0,2	-1,1	0,002
7/ 2	0,7	-0,4	0,000
7/ 3	-0,7	0,2	-0,000
7/ 4	-0,4	0,1	-0,000
7/ 5	0,4	-0,2	0,000
7/ 6	-0,4	-2,0	0,004
7/ 7	0,0	-0,0	0,000
7/ 8	-1,6	-7,4	0,014
7/ 9	-5,6	-5,1	0,012
7/ 10	-4,0	-4,9	0,011
7/ 11	2,0	-0,3	-0,000
7/ 12	-1,8	1,2	-0,001
7/ ПС1+	2,6	-1,4	0,026
7/ ПС1-	-10,6	-13,4	0,004
7/ ПС2+	1,8	-1,8	0,020
7/ ПС2-	-8,0	-10,4	0,004
8/ 1	0,2	-1,1	-0,002
8/ 2	0,7	0,2	0,000
8/ 3	-0,7	-0,4	-0,000
8/ 4	-0,4	-0,2	-0,000
8/ 5	0,4	0,1	0,000
8/ 6	0,4	-2,0	-0,004
8/ 7	0,0	-0,0	0,000
8/ 8	1,6	-7,4	-0,014
8/ 9	-2,3	-9,7	-0,016
8/ 10	-0,9	-7,9	-0,014
8/ 11	1,8	1,2	0,001
8/ 12	-2,0	-0,3	0,000
8/ ПС1+	5,7	-1,4	-0,004
8/ ПС1-	-5,5	-16,6	-0,028
8/ ПС2+	4,4	-1,8	-0,004
8/ ПС2-	-3,9	-12,7	-0,022
9/ 1	-0,0	-2,4	0,000
9/ 2	0,6	0,0	-0,000
9/ 3	-0,6	0,0	0,000
9/ 4	-0,4	-0,1	0,000
9/ 5	0,4	-0,1	-0,000
9/ 6	-0,0	-4,5	0,000
9/ 7	0,0	-0,0	-0,000
9/ 8	-0,0	-16,9	0,000
9/ 9	-3,5	-16,9	0,004
9/ 10	-2,2	-15,3	0,003
9/ 11	1,8	1,0	-0,001
9/ 12	-1,8	1,0	0,001
9/ ПС1+	2,9	-5,5	0,006
9/ ПС1-	-7,3	-30,6	-0,002
9/ ПС2+	2,2	-5,7	0,005
9/ ПС2-	-5,4	-23,8	-0,001
10/ 1	-0,5	-0,0	0,000
10/ 2	0,4	-0,2	0,002
10/ 3	-0,6	-0,0	0,001
10/ 4	-0,3	0,0	-0,000
10/ 5	0,3	-0,0	0,000

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
10/ 6	-0,9	-0,0	0,000
10/ 7	0,0	-0,0	0,000
10/ 8	-3,6	-0,1	0,000
10/ 9	-6,2	0,2	-0,003
10/ 10	-4,8	0,1	-0,002
10/ 11	1,6	-0,1	0,002
10/ 12	-1,2	0,1	-0,002
10/ ПС1+	0,9	0,4	0,005
10/ ПС1-	-11,2	-0,4	-0,006
10/ ПС2+	0,4	0,3	0,004
10/ ПС2-	-8,6	-0,4	-0,005
11/ 1	0,5	-0,0	-0,000
11/ 2	0,6	-0,0	-0,001
11/ 3	-0,4	-0,2	-0,002
11/ 4	-0,3	-0,0	-0,000
11/ 5	0,3	0,0	0,000
11/ 6	0,9	-0,0	-0,000
11/ 7	0,0	-0,0	0,000
11/ 8	3,6	-0,1	-0,000
11/ 9	1,0	-0,3	-0,004
11/ 10	1,5	-0,2	-0,002
11/ 11	1,2	0,1	0,002
11/ 12	-1,6	-0,1	-0,002
11/ ПС1+	8,0	0,2	0,002
11/ ПС1-	-0,9	-0,8	-0,009
11/ ПС2+	6,3	0,1	0,002
11/ ПС2-	-0,4	-0,6	-0,007
12/ 1	-0,0	-2,4	0,000
12/ 2	0,6	0,0	-0,000
12/ 3	-0,6	0,0	0,000
12/ 4	-0,4	-0,1	0,000
12/ 5	0,4	-0,1	-0,000
12/ 6	-0,0	-4,5	0,000
12/ 7	0,0	-0,0	-0,000
12/ 8	-0,0	-16,9	0,000
12/ 9	-3,6	-16,8	0,004
12/ 10	-2,2	-15,2	0,003
12/ 11	1,8	0,9	-0,001
12/ 12	-1,8	1,0	0,001
12/ ПС1+	2,9	-5,5	0,007
12/ ПС1-	-7,4	-30,5	-0,002
12/ ПС2+	2,2	-5,7	0,005
12/ ПС2-	-5,4	-23,8	-0,001
13/ 1	0,0	-2,4	-0,000
13/ 2	0,6	0,0	-0,000
13/ 3	-0,6	0,0	0,000
13/ 4	-0,4	-0,1	0,000
13/ 5	0,4	-0,1	-0,000
13/ 6	0,0	-4,5	-0,000
13/ 7	0,0	-0,0	-0,000
13/ 8	0,0	-16,9	-0,000
13/ 9	-3,6	-17,0	0,003
13/ 10	-2,2	-15,4	0,002
13/ 11	1,8	1,0	-0,001
13/ 12	-1,8	0,9	0,001
13/ ПС1+	2,9	-5,5	0,006
13/ ПС1-	-7,4	-30,7	-0,002
13/ ПС2+	2,2	-5,7	0,004
13/ ПС2-	-5,4	-23,9	-0,002
14/ 1	-0,0	-2,3	0,001

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
14/ 2	0,7	-0,1	-0,000
14/ 3	-0,7	0,2	0,000
14/ 4	-0,4	0,0	0,000
14/ 5	0,4	-0,1	-0,000
14/ 6	-0,0	-4,2	0,001
14/ 7	0,0	-0,0	-0,000
14/ 8	-0,2	-15,9	0,005
14/ 9	-4,0	-14,5	0,008
14/ 10	-2,6	-13,3	0,007
14/ 11	1,9	0,5	-0,001
14/ 12	-1,8	1,3	0,001
14/ ПС1+	2,9	-4,7	0,014
14/ ПС1-	-8,0	-28,8	0,000
14/ ПС2+	2,3	-5,1	0,010
14/ ПС2-	-5,9	-22,4	0,001
15/ 1	0,0	-2,3	-0,001
15/ 2	0,7	0,2	-0,000
15/ 3	-0,7	-0,1	0,000
15/ 4	-0,4	-0,1	0,000
15/ 5	0,4	0,0	-0,000
15/ 6	0,0	-4,2	-0,001
15/ 7	0,0	-0,0	-0,000
15/ 8	0,2	-15,9	-0,005
15/ 9	-3,6	-17,3	-0,002
15/ 10	-2,2	-15,4	-0,003
15/ 11	1,8	1,3	-0,001
15/ 12	-1,9	0,5	0,001
15/ ПС1+	3,2	-4,7	-0,000
15/ ПС1-	-7,5	-30,7	-0,010
15/ ПС2+	2,5	-5,1	-0,001
15/ ПС2-	-5,5	-23,8	-0,008
16/ 1	-0,1	-1,8	0,002
16/ 2	0,7	-0,3	-0,000
16/ 3	-0,7	0,2	0,000
16/ 4	-0,4	0,1	0,000
16/ 5	0,4	-0,2	-0,000
16/ 6	-0,2	-3,4	0,003
16/ 7	0,0	-0,0	-0,000
16/ 8	-0,7	-12,9	0,011
16/ 9	-4,6	-10,6	0,012
16/ 10	-3,2	-9,8	0,011
16/ 11	1,9	0,1	-0,001
16/ 12	-1,9	1,4	-0,000
16/ ПС1+	2,8	-3,3	0,022
16/ ПС1-	-9,1	-23,3	0,003
16/ ПС2+	2,1	-3,8	0,017
16/ ПС2-	-6,8	-18,1	0,003
17/ 1	0,1	-1,8	-0,002
17/ 2	0,7	0,2	-0,000
17/ 3	-0,7	-0,3	0,000
17/ 4	-0,4	-0,2	0,000
17/ 5	0,4	0,1	-0,000
17/ 6	0,2	-3,4	-0,003
17/ 7	0,0	-0,0	-0,000
17/ 8	0,7	-12,9	-0,011
17/ 9	-3,3	-15,2	-0,009
17/ 10	-1,8	-13,1	-0,010
17/ 11	1,9	1,4	0,000
17/ 12	-1,9	0,1	0,001
17/ ПС1+	4,1	-3,3	-0,003

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
17/ ПС1-	-7,0	-26,5	-0,020
17/ ПС2+	3,2	-3,8	-0,003
17/ ПС2-	-5,1	-20,4	-0,015
18/ 1	0,2	-1,1	-0,002
18/ 2	0,7	0,2	0,000
18/ 3	-0,7	-0,4	0,000
18/ 4	-0,4	-0,2	-0,000
18/ 5	0,4	0,1	-0,000
18/ 6	0,4	-2,1	-0,004
18/ 7	0,0	-0,0	0,000
18/ 8	1,5	-8,0	-0,014
18/ 9	-2,4	-10,3	-0,016
18/ 10	-1,0	-8,4	-0,014
18/ 11	1,8	1,2	0,001
18/ 12	-2,0	-0,3	0,001
18/ ПС1+	5,5	-1,5	-0,004
18/ ПС1-	-5,7	-17,7	-0,028
18/ ПС2+	4,3	-2,0	-0,005
18/ ПС2-	-4,1	-13,6	-0,021
19/ 1	-0,2	-1,1	0,002
19/ 2	0,7	-0,4	-0,000
19/ 3	-0,7	0,2	-0,000
19/ 4	-0,4	0,1	0,000
19/ 5	0,4	-0,2	0,000
19/ 6	-0,4	-2,1	0,004
19/ 7	0,0	-0,0	0,000
19/ 8	-1,5	-8,0	0,014
19/ 9	-5,5	-5,6	0,013
19/ 10	-3,9	-5,3	0,012
19/ 11	2,0	-0,3	-0,001
19/ 12	-1,8	1,2	-0,001
19/ ПС1+	2,6	-1,5	0,026
19/ ПС1-	-10,5	-14,4	0,004
19/ ПС2+	1,9	-2,0	0,020
19/ ПС2-	-7,9	-11,2	0,005
20/ 1	-0,3	-0,5	0,002
20/ 2	0,7	-0,3	0,000
20/ 3	-0,7	0,1	-0,000
20/ 4	-0,4	0,1	-0,000
20/ 5	0,4	-0,1	0,000
20/ 6	-0,6	-0,8	0,003
20/ 7	0,0	-0,0	0,000
20/ 8	-2,4	-3,1	0,011
20/ 9	-6,2	-1,7	0,007
20/ 10	-4,6	-1,7	0,007
20/ 11	2,0	-0,3	0,000
20/ 12	-1,7	0,7	-0,002
20/ ПС1+	2,2	-0,3	0,019
20/ ПС1-	-11,6	-5,9	0,002
20/ ПС2+	1,5	-0,6	0,015
20/ ПС2-	-8,7	-4,7	0,003
21/ 1	0,3	-0,5	-0,002
21/ 2	0,7	0,1	0,000
21/ 3	-0,7	-0,3	-0,000
21/ 4	-0,4	-0,1	-0,000
21/ 5	0,4	0,1	0,000
21/ 6	0,6	-0,8	-0,003
21/ 7	0,0	-0,0	0,000
21/ 8	2,4	-3,1	-0,011
21/ 9	-1,4	-4,6	-0,014

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
21/ 10	-0,2	-3,5	-0,011
21/ 11	1,7	0,7	0,002
21/ 12	-2,0	-0,3	-0,000
21/ ПС1+	6,8	-0,3	-0,002
21/ ПС1-	-4,0	-7,7	-0,024
21/ ПС2+	5,3	-0,6	-0,003
21/ ПС2-	-2,8	-6,0	-0,018
22/ 1	0,4	-0,0	-0,001
22/ 2	0,6	-0,0	0,000
22/ 3	-0,7	-0,1	-0,001
22/ 4	-0,4	-0,0	-0,000
22/ 5	0,4	0,0	0,000
22/ 6	0,8	-0,0	-0,001
22/ 7	0,0	-0,0	0,000
22/ 8	2,9	-0,2	-0,005
22/ 9	-0,7	-0,3	-0,009
22/ 10	0,4	-0,2	-0,006
22/ 11	1,6	0,0	0,002
22/ 12	-2,0	-0,0	-0,001
22/ ПС1+	7,5	-0,0	0,000
22/ ПС1-	-2,8	-0,5	-0,015
22/ ПС2+	5,8	-0,0	-0,000
22/ ПС2-	-1,8	-0,4	-0,012
23/ 1	-0,4	-0,0	0,001
23/ 2	0,7	-0,1	0,001
23/ 3	-0,6	-0,0	-0,000
23/ 4	-0,4	0,0	-0,000
23/ 5	0,4	-0,0	0,000
23/ 6	-0,8	-0,0	0,001
23/ 7	0,0	-0,0	0,000
23/ 8	-2,9	-0,2	0,005
23/ 9	-6,5	-0,1	0,001
23/ 10	-4,8	-0,1	0,002
23/ 11	2,0	-0,0	0,001
23/ 12	-1,6	0,0	-0,002
23/ ПС1+	1,9	-0,0	0,011
23/ ПС1-	-12,0	-0,4	-0,000
23/ ПС2+	1,2	-0,0	0,008
23/ ПС2-	-9,1	-0,3	0,000

Перемещения-глобальные экстремумы

	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
МАХ	8,0	1,4	0,026
Узел	6	17	19
Нагружение	ПС1/27	11	ПС1/8
МИН	-12,0	-30,7	-0,028
Узел	2	15	8
Нагружение	ПС1/44	ПС1/9	ПС1/9

Усилия- значения

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
1/ 1/ 1	3446,32	-1195,37	-0,00
1/ 1/ 2	15255,82	-817,85	0,0
1/ 1/ 3	10544,18	-817,85	-0,00
1/ 1/ 4	49,30	-184,48	0,00
1/ 1/ 5	-49,30	85,52	0,00

Стержень/Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
1/ 1/ 6	3909,39	-2219,23	-0,00
1/ 1/ 7	1737,00	0,00	0,0
1/ 1/ 8	14699,32	-8344,30	0,00
1/ 1/ 9	12861,90	-8344,30	0,0
1/ 1/ 10	10901,03	-7129,67	-0,00
1/ 1/ 11	-864,58	1236,60	0,00
1/ 1/ 12	-752,42	-102,86	-0,00
1/ 1/ ПС1+	42106,88	-1683,36	0,00
1/ 1/ ПС1-	7538,79	-15096,63	-0,00
1/ 1/ ПС2+	36815,12	-2178,00	0,00
1/ 1/ ПС2-	7711,71	-11794,01	-0,00
1/ 2/ 1	2192,64	-1195,37	-11,51
1/ 2/ 2	-94,18	-817,85	3,47
1/ 2/ 3	94,18	-817,85	-0,16
1/ 2/ 4	49,30	85,52	-1,07
1/ 2/ 5	-49,30	85,52	0,83
1/ 2/ 6	3909,39	-2219,23	-21,42
1/ 2/ 7	0,00	0,00	0,00
1/ 2/ 8	14699,32	-8344,30	-80,52
1/ 2/ 9	12861,90	-8344,30	-80,52
1/ 2/ 10	10901,03	-7129,67	-68,80
1/ 2/ 11	-864,58	405,15	8,09
1/ 2/ 12	-752,42	310,11	0,91
1/ 2/ ПС1+	26681,07	-2721,12	-19,44
1/ 2/ ПС1-	4811,27	-15096,63	-145,66
1/ 2/ ПС2+	20801,34	-2802,15	-22,35
1/ 2/ ПС2-	4984,19	-11758,90	-113,45
2/ 3/ 1	3446,32	1195,37	-0,00
2/ 3/ 2	10544,18	817,85	-0,00
2/ 3/ 3	15255,82	817,85	0,0
2/ 3/ 4	-49,30	-85,52	0,00
2/ 3/ 5	49,30	184,48	-0,00
2/ 3/ 6	3909,39	2219,23	-0,00
2/ 3/ 7	1737,00	0,00	0,00
2/ 3/ 8	14699,32	8344,30	-0,00
2/ 3/ 9	16536,73	8344,30	-0,00
2/ 3/ 10	12148,33	7129,67	0,00
2/ 3/ 11	-752,42	102,86	0,00
2/ 3/ 12	-864,58	-1236,60	0,00
2/ 3/ ПС1+	44422,02	15096,63	0,00
2/ 3/ ПС1-	7538,79	1683,36	-0,00
2/ 3/ ПС2+	38468,80	11794,01	-0,00
2/ 3/ ПС2-	7711,71	2178,00	-0,00
2/ 4/ 1	2192,64	1195,37	11,51
2/ 4/ 2	94,18	817,85	0,16
2/ 4/ 3	-94,18	817,85	-3,47
2/ 4/ 4	-49,30	-85,52	-0,83
2/ 4/ 5	49,30	-85,52	1,07
2/ 4/ 6	3909,39	2219,23	21,42
2/ 4/ 7	-0,00	0,00	0,00
2/ 4/ 8	14699,32	8344,30	80,52
2/ 4/ 9	16536,73	8344,30	80,52
2/ 4/ 10	12148,33	7129,67	68,80
2/ 4/ 11	-752,42	-310,11	-0,91
2/ 4/ 12	-864,58	-405,15	-8,09
2/ 4/ ПС1+	29253,45	15096,63	145,66
2/ 4/ ПС1-	4811,27	2721,12	19,44
2/ 4/ ПС2+	22638,76	11758,90	113,45
2/ 4/ ПС2-	4984,19	2802,15	22,35
3/ 2/ 1	1557,96	1951,75	-11,51

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
3/ 2/ 2	789,07	-234,77	3,47
3/ 2/ 3	821,78	-49,27	-0,16
3/ 2/ 4	-75,66	63,40	-1,07
3/ 2/ 5	-92,79	-33,70	0,83
3/ 2/ 6	2864,37	3464,63	-21,42
3/ 2/ 7	-0,00	0,00	0,00
3/ 2/ 8	10770,04	13027,03	-80,52
3/ 2/ 9	10450,98	11217,53	-80,52
3/ 2/ 10	8914,30	9497,36	-68,80
3/ 2/ 11	-549,13	-781,09	8,09
3/ 2/ 12	-436,06	-687,14	0,91
3/ 2/ ПС1+	19500,39	23654,22	-19,44
3/ 2/ ПС1-	3521,48	4140,17	-145,66
3/ 2/ ПС2+	15192,38	18443,41	-22,35
3/ 2/ ПС2-	3631,31	4296,39	-113,45
3/ 7/ 1	1395,17	1028,56	-0,58
3/ 7/ 2	789,07	-234,77	1,72
3/ 7/ 3	821,78	-49,27	-0,53
3/ 7/ 4	-75,66	63,40	-0,60
3/ 7/ 5	-92,79	-33,70	0,57
3/ 7/ 6	2605,74	1997,87	-1,08
3/ 7/ 7	0,00	-0,00	0,00
3/ 7/ 8	9797,59	7511,99	-4,05
3/ 7/ 9	9721,64	7081,25	-12,39
3/ 7/ 10	8331,09	6189,81	-10,39
3/ 7/ 11	-549,13	-572,58	3,05
3/ 7/ 12	-436,06	-270,11	-2,66
3/ 7/ ПС1+	17717,55	13543,22	3,83
3/ 7/ ПС1-	3142,21	2081,95	-21,18
3/ 7/ ПС2+	13798,51	10538,42	2,73
3/ 7/ ПС2-	3252,03	2249,68	-15,76
4/ 4/ 1	1557,96	1951,75	-11,51
4/ 4/ 2	821,78	-49,27	-0,16
4/ 4/ 3	789,07	-234,77	3,47
4/ 4/ 4	-92,79	-33,70	0,83
4/ 4/ 5	-75,66	63,40	-1,07
4/ 4/ 6	2864,37	3464,63	-21,42
4/ 4/ 7	0,00	-0,00	-0,00
4/ 4/ 8	10770,04	13027,03	-80,52
4/ 4/ 9	11089,11	14836,53	-80,52
4/ 4/ 10	9130,89	10725,72	-68,80
4/ 4/ 11	-436,06	-687,14	0,91
4/ 4/ 12	-549,13	-781,09	8,09
4/ 4/ ПС1+	19947,08	26187,52	-19,44
4/ 4/ ПС1-	3521,48	4140,17	-145,66
4/ 4/ ПС2+	15511,44	20252,91	-22,35
4/ 4/ ПС2-	3631,31	4296,39	-113,45
4/ 8/ 1	1395,17	1028,56	-0,58
4/ 8/ 2	821,78	-49,27	-0,53
4/ 8/ 3	789,07	-234,77	1,72
4/ 8/ 4	-92,79	-33,70	0,57
4/ 8/ 5	-75,66	63,40	-0,60
4/ 8/ 6	2605,74	1997,87	-1,08
4/ 8/ 7	0,00	0,00	-0,00
4/ 8/ 8	9797,59	7511,99	-4,05
4/ 8/ 9	9873,55	7942,73	4,30
4/ 8/ 10	8547,68	7418,16	-1,24
4/ 8/ 11	-436,06	-270,11	-2,66
4/ 8/ 12	-549,13	-572,58	3,05
4/ 8/ ПС1+	17823,88	14146,25	9,24

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
4/ 8/ ПС1-	3142,21	2081,95	-10,67
4/ 8/ ПС2+	13874,46	10969,16	6,59
4/ 8/ ПС2-	3252,03	2249,68	-8,26
6/ 5/ 1	0,0	57,88	-0,02
6/ 5/ 2	0,0	15350,00	-11,36
6/ 5/ 3	0,0	10450,00	-7,73
6/ 5/ 4	270,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 5	0,0	0,00	-0,00
6/ 5/ 6	0,0	-0,00	0,00
6/ 5/ 7	-0,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 8	0,0	-0,00	0,00
6/ 5/ 9	0,0	-0,00	0,00
6/ 5/ 10	0,0	-0,00	0,00
6/ 5/ 11	0,0	0,00	-0,00
6/ 5/ 12	0,0	0,0	0,00
6/ 5/ ПС1+	270,00	15407,88	-0,02
6/ 5/ ПС1-	-0,00	52,09	-11,38
6/ 5/ ПС2+	270,00	15407,88	-0,02
6/ 5/ ПС2-	-0,00	52,09	-11,38
6/ 10/ 1	0,0	-0,00	-0,00
6/ 10/ 2	0,0	15350,00	-0,00
6/ 10/ 3	0,0	10450,00	0,0
6/ 10/ 4	270,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 5	0,0	0,00	-0,00
6/ 10/ 6	0,0	-0,00	-0,00
6/ 10/ 7	-0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 8	0,0	-0,00	-0,00
6/ 10/ 9	0,0	-0,00	-0,00
6/ 10/ 10	0,0	-0,00	0,00
6/ 10/ 11	0,0	0,00	-0,00
6/ 10/ 12	0,0	0,0	0,00
6/ 10/ ПС1+	270,00	15350,00	0,00
6/ 10/ ПС1-	-0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС2+	270,00	15350,00	0,00
6/ 10/ ПС2-	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 1	-0,00	57,88	-0,02
7/ 6/ 2	-0,00	10450,00	-7,73
7/ 6/ 3	0,0	15350,00	-11,36
7/ 6/ 4	0,00	0,00	0,0
7/ 6/ 5	270,00	0,0	-0,00
7/ 6/ 6	-0,00	0,00	-0,00
7/ 6/ 7	-0,00	0,00	-0,00
7/ 6/ 8	0,0	0,00	-0,00
7/ 6/ 9	0,0	-0,00	0,00
7/ 6/ 10	-0,00	0,00	0,00
7/ 6/ 11	0,0	-0,00	-0,00
7/ 6/ 12	0,00	0,0	0,00
7/ 6/ ПС1+	270,00	15407,88	-0,02
7/ 6/ ПС1-	-0,00	52,09	-11,38
7/ 6/ ПС2+	270,00	15407,88	-0,02
7/ 6/ ПС2-	-0,00	52,09	-11,38
7/ 11/ 1	-0,00	0,00	0,00
7/ 11/ 2	-0,00	10450,00	0,0
7/ 11/ 3	0,0	15350,00	0,00
7/ 11/ 4	0,00	0,00	0,00
7/ 11/ 5	270,00	0,0	-0,00
7/ 11/ 6	-0,00	0,00	0,00
7/ 11/ 7	-0,00	0,00	-0,00
7/ 11/ 8	0,0	0,00	0,00
7/ 11/ 9	0,0	-0,00	0,00

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
7/ 11/ 10	-0,00	0,00	0,00
7/ 11/ 11	0,0	-0,00	-0,00
7/ 11/ 12	0,00	0,0	0,00
7/ 11/ ПС1+	270,00	15350,00	0,00
7/ 11/ ПС1-	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС2+	270,00	15350,00	0,00
7/ 11/ ПС2-	-0,00	-0,00	-0,00
8/ 7/ 1	1395,17	1028,56	-0,58
8/ 7/ 2	789,07	-234,77	1,72
8/ 7/ 3	821,78	-49,27	-0,53
8/ 7/ 4	-75,66	63,40	-0,60
8/ 7/ 5	-92,79	-33,70	0,57
8/ 7/ 6	2605,74	1997,87	-1,08
8/ 7/ 7	0,00	-0,00	0,00
8/ 7/ 8	9797,59	7511,99	-4,05
8/ 7/ 9	9721,64	7081,25	-12,39
8/ 7/ 10	8331,09	6189,81	-10,39
8/ 7/ 11	-549,13	-572,58	3,05
8/ 7/ 12	-436,06	-270,11	-2,66
8/ 7/ ПС1+	17717,55	13543,22	3,83
8/ 7/ ПС1-	3142,21	2081,95	-21,18
8/ 7/ ПС2+	13798,51	10538,42	2,73
8/ 7/ ПС2-	3252,03	2249,68	-15,76
8/ 9/ 1	1177,21	-207,57	4,72
8/ 9/ 2	789,07	-234,77	-1,12
8/ 9/ 3	821,78	-49,27	-1,12
8/ 9/ 4	-75,66	63,40	0,17
8/ 9/ 5	-92,79	-33,70	0,17
8/ 9/ 6	2185,51	-385,37	8,68
8/ 9/ 7	0,00	0,00	0,00
8/ 9/ 8	8217,54	-1448,97	32,64
8/ 9/ 9	8536,60	360,53	32,64
8/ 9/ 10	7383,47	815,61	31,99
8/ 9/ 11	-549,13	-233,78	-1,83
8/ 9/ 12	-436,06	407,49	-1,83
8/ 9/ ПС1+	15313,96	1008,41	59,09
8/ 9/ ПС1-	2567,83	-2936,24	9,88
8/ 9/ ПС2+	11899,32	568,09	46,03
8/ 9/ ПС2-	2677,66	-2330,45	10,25
9/ 8/ 1	1395,17	1028,56	-0,58
9/ 8/ 2	821,78	-49,27	-0,53
9/ 8/ 3	789,07	-234,77	1,72
9/ 8/ 4	-92,79	-33,70	0,57
9/ 8/ 5	-75,66	63,40	-0,60
9/ 8/ 6	2605,74	1997,87	-1,08
9/ 8/ 7	0,00	0,00	-0,00
9/ 8/ 8	9797,59	7511,99	-4,05
9/ 8/ 9	9873,55	7942,73	4,30
9/ 8/ 10	8547,68	7418,16	-1,24
9/ 8/ 11	-436,06	-270,11	-2,66
9/ 8/ 12	-549,13	-572,58	3,05
9/ 8/ ПС1+	17823,88	14146,25	9,24
9/ 8/ ПС1-	3142,21	2081,95	-10,67
9/ 8/ ПС2+	13874,46	10969,16	6,59
9/ 8/ ПС2-	3252,03	2249,68	-8,26
9/ 9/ 1	1177,21	-207,57	4,72
9/ 9/ 2	821,78	-49,27	-1,12
9/ 9/ 3	789,07	-234,77	-1,12
9/ 9/ 4	-92,79	-33,70	0,17
9/ 9/ 5	-75,66	63,40	0,17

Стержень/Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
9/ 9/ 6	2185,51	-385,37	8,68
9/ 9/ 7	-0,00	0,00	0,00
9/ 9/ 8	8217,54	-1448,97	32,64
9/ 9/ 9	7898,47	-3258,47	32,64
9/ 9/ 10	6659,24	-3291,72	31,99
9/ 9/ 11	-436,06	407,49	-1,83
9/ 9/ 12	-549,13	-233,78	-1,83
9/ 9/ ПС1+	14867,27	-19,27	59,09
9/ 9/ ПС1-	2567,83	-5258,10	9,88
9/ 9/ ПС2+	11580,26	-165,96	46,03
9/ 9/ ПС2-	2677,66	-3988,92	10,25

Усилия-глобальные экстремумы

	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
МАХ	44422,02	26187,52	145,66
Стержень	2	4	2
Узел	3	4	4
Нагрузка	ПС1/36	ПС1/9	ПС1/9
МИН	-864,58	-15096,63	-145,66
Стержень	2	1	1
Узел	4	1	2
Нагрузка	12	ПС1/8	ПС1/8

Усилия - огибающая

Стержень	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (тм)
1 / МАХ	42106,88	1236,60	8,09
1 / МИН	-864,58	-15096,63	-145,66
2 / МАХ	44422,02	15096,63	145,66
2 / МИН	-864,58	-1236,60	-8,09
3 / МАХ	19500,39	23654,22	8,09
3 / МИН	-549,13	-781,09	-145,66
4 / МАХ	19947,08	26187,52	9,24
4 / МИН	-549,13	-781,09	-145,66
6 / МАХ	270,00	15407,88	0,00
6 / МИН	-0,00	-0,00	-11,38
7 / МАХ	270,00	15407,88	0,00
7 / МИН	-0,00	-0,00	-11,38
8 / МАХ	17717,55	13543,22	59,09
8 / МИН	-549,13	-2936,24	-21,18
9 / МАХ	17823,88	14146,25	59,09
9 / МИН	-549,13	-5258,10	-10,67

Напряжения- значения

Стержень/Узел/- Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
1/ 1/ 1	25,95	25,95	0,00	-0,00	25,95
1/ 1/ 2	114,88	114,88	0,0	0,0	114,88
1/ 1/ 3	79,40	79,40	0,00	-0,00	79,40
1/ 1/ 4	0,37	0,37	0,00	-0,00	0,37
1/ 1/ 5	-0,37	-0,37	0,00	-0,00	-0,37
1/ 1/ 6	29,44	29,44	0,00	-0,00	29,44
1/ 1/ 7	13,08	13,08	0,0	0,0	13,08
1/ 1/ 8	110,69	110,69	0,00	-0,00	110,69
1/ 1/ 9	96,85	96,85	0,0	0,0	96,85
1/ 1/ 10	82,09	82,09	0,00	-0,00	82,09
1/ 1/ 11	-6,51	-6,51	0,00	-0,00	-6,51

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
1/ 1/ 12	-5,67	-5,67	0,00	-0,00	-5,67
1/ 1/ ПС1+	317,07	317,07	0,00	0,00	317,07
1/ 1/ ПС1-	56,77	56,77	-0,00	-0,00	56,77
1/ 1/ ПС2+	277,22	277,22	0,00	0,00	277,22
1/ 1/ ПС2-	58,07	58,07	-0,00	-0,00	58,07
1/ 2/ 1	226,04	-202,05	214,04	-214,04	11,99
1/ 2/ 2	63,93	-64,96	64,45	-64,45	-0,52
1/ 2/ 3	3,47	-2,44	2,96	-2,96	0,52
1/ 2/ 4	20,21	-19,67	19,94	-19,94	0,27
1/ 2/ 5	15,07	-15,61	15,34	-15,34	-0,27
1/ 2/ 6	419,50	-376,73	398,11	-398,11	21,39
1/ 2/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
1/ 2/ 8	1577,31	-1416,49	1496,90	-1496,90	80,41
1/ 2/ 9	1567,26	-1426,54	1496,90	-1496,90	70,36
1/ 2/ 10	1338,64	-1219,37	1279,01	-1279,01	59,63
1/ 2/ 11	145,72	-155,17	150,44	-150,44	-4,73
1/ 2/ 12	12,75	-20,98	16,86	-16,86	-4,12
1/ 2/ ПС1+	2853,77	-334,44	2707,82	-361,37	145,96
1/ 2/ ПС1-	388,30	-2575,93	361,37	-2707,82	26,32
1/ 2/ ПС2+	2222,85	-386,89	2109,06	-415,53	113,79
1/ 2/ ПС2-	444,16	-2005,31	415,53	-2109,06	27,27
2/ 3/ 1	25,95	25,95	0,00	-0,00	25,95
2/ 3/ 2	79,40	79,40	0,00	-0,00	79,40
2/ 3/ 3	114,88	114,88	0,0	0,0	114,88
2/ 3/ 4	-0,37	-0,37	0,00	-0,00	-0,37
2/ 3/ 5	0,37	0,37	0,00	-0,00	0,37
2/ 3/ 6	29,44	29,44	0,00	-0,00	29,44
2/ 3/ 7	13,08	13,08	0,00	0,00	13,08
2/ 3/ 8	110,69	110,69	0,00	-0,00	110,69
2/ 3/ 9	124,52	124,52	0,00	-0,00	124,52
2/ 3/ 10	91,48	91,48	0,00	-0,00	91,48
2/ 3/ 11	-5,67	-5,67	0,00	-0,00	-5,67
2/ 3/ 12	-6,51	-6,51	0,00	-0,00	-6,51
2/ 3/ ПС1+	334,50	334,50	0,00	0,00	334,50
2/ 3/ ПС1-	56,77	56,77	-0,00	-0,00	56,77
2/ 3/ ПС2+	289,67	289,67	0,00	-0,00	289,67
2/ 3/ ПС2-	58,07	58,07	0,00	-0,00	58,07
2/ 4/ 1	226,04	-202,05	214,04	-214,04	11,99
2/ 4/ 2	3,47	-2,44	2,96	-2,96	0,52
2/ 4/ 3	63,93	-64,96	64,45	-64,45	-0,52
2/ 4/ 4	15,07	-15,61	15,34	-15,34	-0,27
2/ 4/ 5	20,21	-19,67	19,94	-19,94	0,27
2/ 4/ 6	419,50	-376,73	398,11	-398,11	21,39
2/ 4/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
2/ 4/ 8	1577,31	-1416,49	1496,90	-1496,90	80,41
2/ 4/ 9	1587,37	-1406,44	1496,90	-1496,90	90,46
2/ 4/ 10	1345,46	-1212,55	1279,01	-1279,01	66,46
2/ 4/ 11	12,75	-20,98	16,86	-16,86	-4,12
2/ 4/ 12	145,72	-155,17	150,44	-150,44	-4,73
2/ 4/ ПС1+	2867,85	-334,44	2707,82	-361,37	160,03
2/ 4/ ПС1-	388,30	-2561,86	361,37	-2707,82	26,32
2/ 4/ ПС2+	2232,90	-386,89	2109,06	-415,53	123,84
2/ 4/ ПС2-	444,16	-1995,26	415,53	-2109,06	27,27
3/ 2/ 1	222,56	-205,52	214,04	-214,04	8,52
3/ 2/ 2	68,76	-60,13	64,45	-64,45	4,32
3/ 2/ 3	7,46	1,54	2,96	-2,96	4,50
3/ 2/ 4	19,53	-20,36	19,94	-19,94	-0,41
3/ 2/ 5	14,83	-15,85	15,34	-15,34	-0,51
3/ 2/ 6	413,78	-382,44	398,11	-398,11	15,67
3/ 2/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00

Стержень/Узел/- Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
3/ 2/ 8	1555,82	-1437,98	1496,90	-1496,90	58,92
3/ 2/ 9	1554,07	-1439,73	1496,90	-1496,90	57,17
3/ 2/ 10	1327,77	-1230,24	1279,01	-1279,01	48,77
3/ 2/ 11	147,44	-153,45	150,44	-150,44	-3,00
3/ 2/ 12	14,48	-19,25	16,86	-16,86	-2,39
3/ 2/ ПС1+	2814,49	-336,86	2707,82	-361,37	106,68
3/ 2/ ПС1-	385,88	-2603,58	361,37	-2707,82	19,26
3/ 2/ ПС2+	2192,17	-389,94	2109,06	-415,53	83,11
3/ 2/ ПС2-	441,12	-2027,69	415,53	-2109,06	19,86
3/ 7/ 1	35,45	-15,20	25,33	-25,33	10,12
3/ 7/ 2	81,08	-69,63	75,35	-75,35	5,73
3/ 7/ 3	29,03	-17,11	23,07	-23,07	5,96
3/ 7/ 4	25,79	-26,89	26,34	-26,34	-0,55
3/ 7/ 5	24,51	-25,86	25,18	-25,18	-0,67
3/ 7/ 6	66,09	-28,27	47,18	-47,18	18,91
3/ 7/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
3/ 7/ 8	248,51	-106,31	177,41	-177,41	71,10
3/ 7/ 9	613,73	-472,63	543,18	-543,18	70,55
3/ 7/ 10	516,07	-395,16	455,61	-455,61	60,46
3/ 7/ 11	129,86	-137,83	133,85	-133,85	-3,98
3/ 7/ 12	113,35	-119,68	116,51	-116,51	-3,16
3/ 7/ ПС1+	1045,24	63,23	928,74	-0,92	128,57
3/ 7/ ПС1-	30,27	-815,33	0,92	-928,74	22,80
3/ 7/ ПС2+	783,50	54,75	691,25	-0,92	100,13
3/ 7/ ПС2-	25,80	-602,10	0,92	-691,25	23,60
4/ 4/ 1	222,56	-205,52	214,04	-214,04	8,52
4/ 4/ 2	7,46	1,54	2,96	-2,96	4,50
4/ 4/ 3	68,76	-60,13	64,45	-64,45	4,32
4/ 4/ 4	14,83	-15,85	15,34	-15,34	-0,51
4/ 4/ 5	19,53	-20,36	19,94	-19,94	-0,41
4/ 4/ 6	413,78	-382,44	398,11	-398,11	15,67
4/ 4/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
4/ 4/ 8	1555,82	-1437,98	1496,90	-1496,90	58,92
4/ 4/ 9	1557,56	-1436,24	1496,90	-1496,90	60,66
4/ 4/ 10	1328,96	-1229,06	1279,01	-1279,01	49,95
4/ 4/ 11	14,48	-19,25	16,86	-16,86	-2,39
4/ 4/ 12	147,44	-153,45	150,44	-150,44	-3,00
4/ 4/ ПС1+	2816,94	-336,86	2707,82	-361,37	109,12
4/ 4/ ПС1-	385,88	-2601,14	361,37	-2707,82	19,26
4/ 4/ ПС2+	2193,91	-389,94	2109,06	-415,53	84,85
4/ 4/ ПС2-	441,12	-2025,95	415,53	-2109,06	19,86
4/ 8/ 1	35,45	-15,20	25,33	-25,33	10,12
4/ 8/ 2	29,03	-17,11	23,07	-23,07	5,96
4/ 8/ 3	81,08	-69,63	75,35	-75,35	5,73
4/ 8/ 4	24,51	-25,86	25,18	-25,18	-0,67
4/ 8/ 5	25,79	-26,89	26,34	-26,34	-0,55
4/ 8/ 6	66,09	-28,27	47,18	-47,18	18,91
4/ 8/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
4/ 8/ 8	248,51	-106,31	177,41	-177,41	71,10
4/ 8/ 9	260,01	-116,71	188,36	-188,36	71,65
4/ 8/ 10	116,53	7,53	54,50	-54,50	62,03
4/ 8/ 11	113,35	-119,68	116,51	-116,51	-3,16
4/ 8/ 12	129,86	-137,83	133,85	-133,85	-3,98
4/ 8/ ПС1+	585,07	117,09	467,88	-0,92	129,35
4/ 8/ ПС1-	30,27	-353,76	0,92	-467,88	22,80
4/ 8/ ПС2+	454,80	82,82	362,06	-0,92	100,69
4/ 8/ ПС2-	25,80	-272,41	0,92	-362,06	23,60
6/ 5/ 1	1,92	-1,92	1,92	-1,92	0,0
6/ 5/ 2	1020,84	-1020,84	1020,84	-1020,84	0,0
6/ 5/ 3	694,97	-694,97	694,97	-694,97	0,0

Стержень/Узел/- Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
6/ 5/ 4	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 5/ 5	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 5/ 8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 10	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 11	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 12	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ ПС1+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
6/ 5/ ПС1-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
6/ 5/ ПС2+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
6/ 5/ ПС2-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
6/ 10/ 1	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 2	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6/ 10/ 4	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ 5	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 10	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 11	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 12	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ ПС1+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ ПС1-	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС2+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ ПС2-	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 1	1,92	-1,92	1,92	-1,92	-0,00
7/ 6/ 2	694,97	-694,97	694,97	-694,97	-0,00
7/ 6/ 3	1020,84	-1020,84	1020,84	-1020,84	0,0
7/ 6/ 4	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
7/ 6/ 5	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 6/ 6	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 6/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 6/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 11	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 6/ 12	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ ПС1+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
7/ 6/ ПС1-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
7/ 6/ ПС2+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
7/ 6/ ПС2-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
7/ 11/ 1	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 2	-0,00	-0,00	0,0	0,0	-0,00
7/ 11/ 3	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 4	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 5	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ 6	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 11	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 12	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ ПС1+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ ПС1-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС2+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
7/ 11/ ПС2-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
8/ 7/ 1	43,89	-19,54	31,71	-31,71	12,17
8/ 7/ 2	101,23	-87,46	94,35	-94,35	6,89
8/ 7/ 3	36,05	-21,71	28,88	-28,88	7,17
8/ 7/ 4	32,32	-33,64	32,98	-32,98	-0,66
8/ 7/ 5	30,72	-32,34	31,53	-31,53	-0,81
8/ 7/ 6	81,81	-36,34	59,08	-59,08	22,74
8/ 7/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
8/ 7/ 8	307,62	-136,63	222,12	-222,12	85,49
8/ 7/ 9	764,91	-595,25	680,08	-680,08	84,83
8/ 7/ 10	643,14	-497,75	570,44	-570,44	72,70
8/ 7/ 11	162,79	-172,38	167,58	-167,58	-4,79
8/ 7/ 12	142,08	-149,69	145,88	-145,88	-3,81
8/ 7/ ПС1+	1302,75	73,26	1162,82	-1,16	154,60
8/ 7/ ПС1-	36,76	-1026,44	1,16	-1162,82	27,42
8/ 7/ ПС2+	976,24	63,84	865,48	-1,16	120,41
8/ 7/ ПС2-	31,11	-758,27	1,16	-865,48	28,38
8/ 9/ 1	133,12	-117,39	125,26	-125,26	7,87
8/ 9/ 2	35,06	-24,51	29,78	-29,78	5,27
8/ 9/ 3	35,28	-24,29	29,78	-29,78	5,49
8/ 9/ 4	3,91	-4,93	4,42	-4,42	-0,51
8/ 9/ 5	3,80	-5,04	4,42	-4,42	-0,62
8/ 9/ 6	244,96	-215,74	230,35	-230,35	14,61
8/ 9/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
8/ 9/ 8	921,05	-811,19	866,12	-866,12	54,93
8/ 9/ 9	923,19	-809,06	866,12	-866,12	57,06
8/ 9/ 10	898,41	-799,70	849,06	-849,06	49,35
8/ 9/ 11	44,79	-52,13	48,46	-48,46	-3,67
8/ 9/ 12	45,55	-51,38	48,46	-48,46	-2,91
8/ 9/ ПС1+	1670,55	-239,71	1568,18	-262,30	102,37
8/ 9/ ПС1-	284,18	-1468,80	262,30	-1568,18	17,16
8/ 9/ ПС2+	1301,27	-248,82	1221,73	-271,99	79,54
8/ 9/ ПС2-	294,60	-1144,32	271,99	-1221,73	17,90
9/ 8/ 1	43,89	-19,54	31,71	-31,71	12,17
9/ 8/ 2	36,05	-21,71	28,88	-28,88	7,17
9/ 8/ 3	101,23	-87,46	94,35	-94,35	6,89
9/ 8/ 4	30,72	-32,34	31,53	-31,53	-0,81
9/ 8/ 5	32,32	-33,64	32,98	-32,98	-0,66
9/ 8/ 6	81,81	-36,34	59,08	-59,08	22,74
9/ 8/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
9/ 8/ 8	307,62	-136,63	222,12	-222,12	85,49
9/ 8/ 9	321,99	-149,68	235,83	-235,83	86,16
9/ 8/ 10	142,83	6,35	68,24	-68,24	74,59
9/ 8/ 11	142,08	-149,69	145,88	-145,88	-3,81
9/ 8/ 12	162,79	-172,38	167,58	-167,58	-4,79
9/ 8/ ПС1+	726,56	140,60	585,80	-1,16	155,53
9/ 8/ ПС1-	36,76	-448,58	1,16	-585,80	27,42
9/ 8/ ПС2+	564,67	99,20	453,32	-1,16	121,07
9/ 8/ ПС2-	31,11	-345,51	1,16	-453,32	28,38
9/ 9/ 1	133,12	-117,39	125,26	-125,26	7,87
9/ 9/ 2	35,28	-24,29	29,78	-29,78	5,49
9/ 9/ 3	35,06	-24,51	29,78	-29,78	5,27
9/ 9/ 4	3,80	-5,04	4,42	-4,42	-0,62
9/ 9/ 5	3,91	-4,93	4,42	-4,42	-0,51
9/ 9/ 6	244,96	-215,74	230,35	-230,35	14,61
9/ 9/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
9/ 9/ 8	921,05	-811,19	866,12	-866,12	54,93
9/ 9/ 9	918,92	-813,33	866,12	-866,12	52,80
9/ 9/ 10	893,57	-804,54	849,06	-849,06	44,51
9/ 9/ 11	45,55	-51,38	48,46	-48,46	-2,91

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кг/см2)	S min (кг/см2)	S max(My) (кг/см2)	S min(My) (кг/см2)	Fx/Ax (кг/см2)
9/ 9/ 12	44,79	-52,13	48,46	-48,46	-3,67
9/ 9/ ПС1+	1667,56	-239,71	1568,18	-262,30	99,38
9/ 9/ ПС1-	284,18	-1471,79	262,30	-1568,18	17,16
9/ 9/ ПС2+	1299,14	-248,82	1221,73	-271,99	77,41
9/ 9/ ПС2-	294,60	-1146,46	271,99	-1221,73	17,90

Напряжения - общие максимумы

	S max (кг/см2)	S min (кг/см2)	S max(My) (кг/см2)	S min(My) (кг/см2)	Fx/Ax (кг/см2)
МАХ	2867,85	334,50	2707,82	0,00	334,50
Стержень	2	2	1	1	2
Узел	4	3	2	1	3
Нагружение	ПС1+	ПС1+	ПС1+	ПС1+	ПС1+
MIN	-6,51	-2603,58	-0,00	-2707,82	-6,51
Стержень	2	3	1	1	2
Узел	3	2	1	2	3
Нагружение	12	ПС1-	ПС1-	ПС1-	12

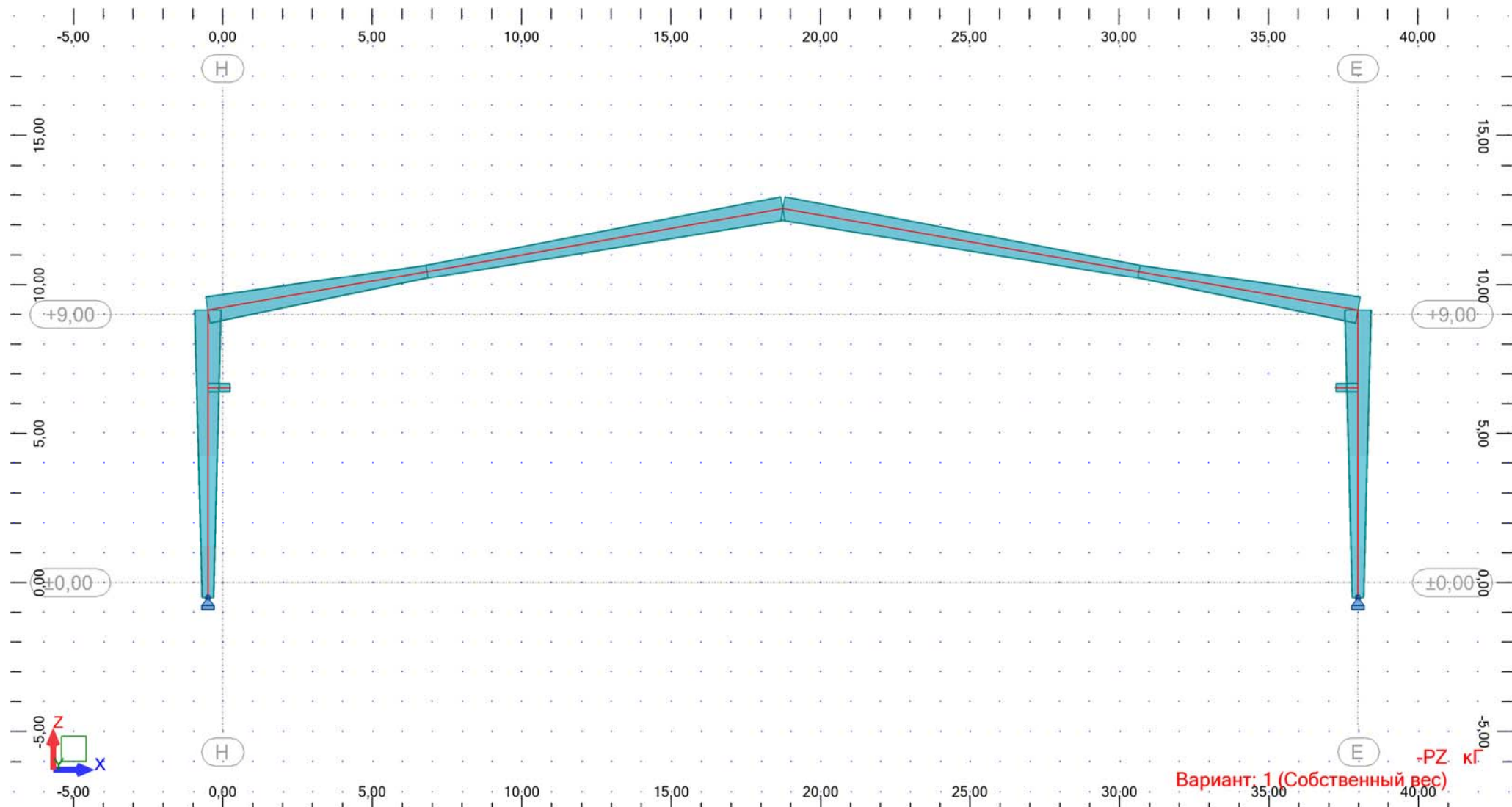


Рис. 4.1 (г). Нагрузка: собственный вес рамы, кг.

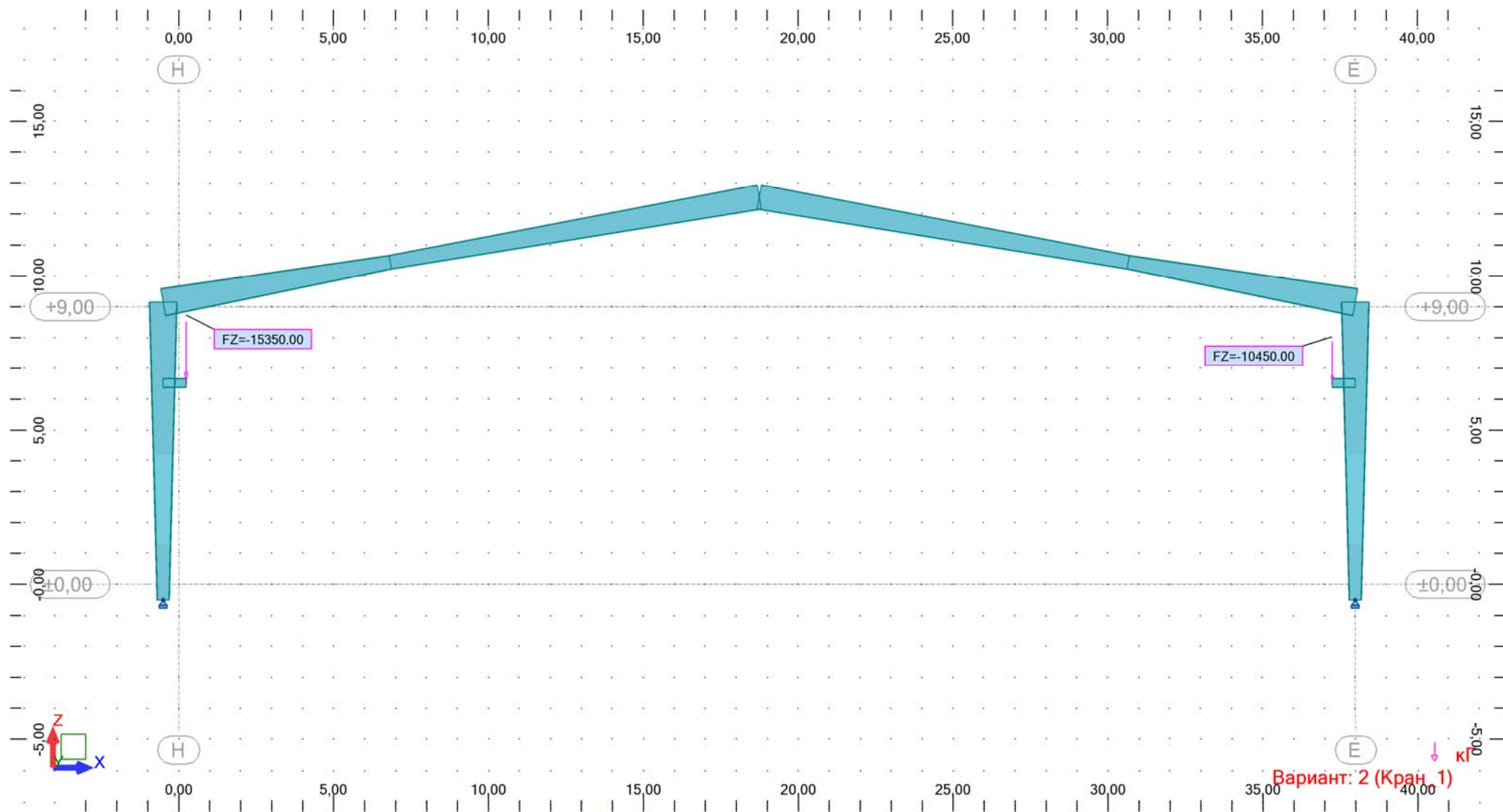


Рис. 4.1 (д). Нагрузка: Кран_1, кг.

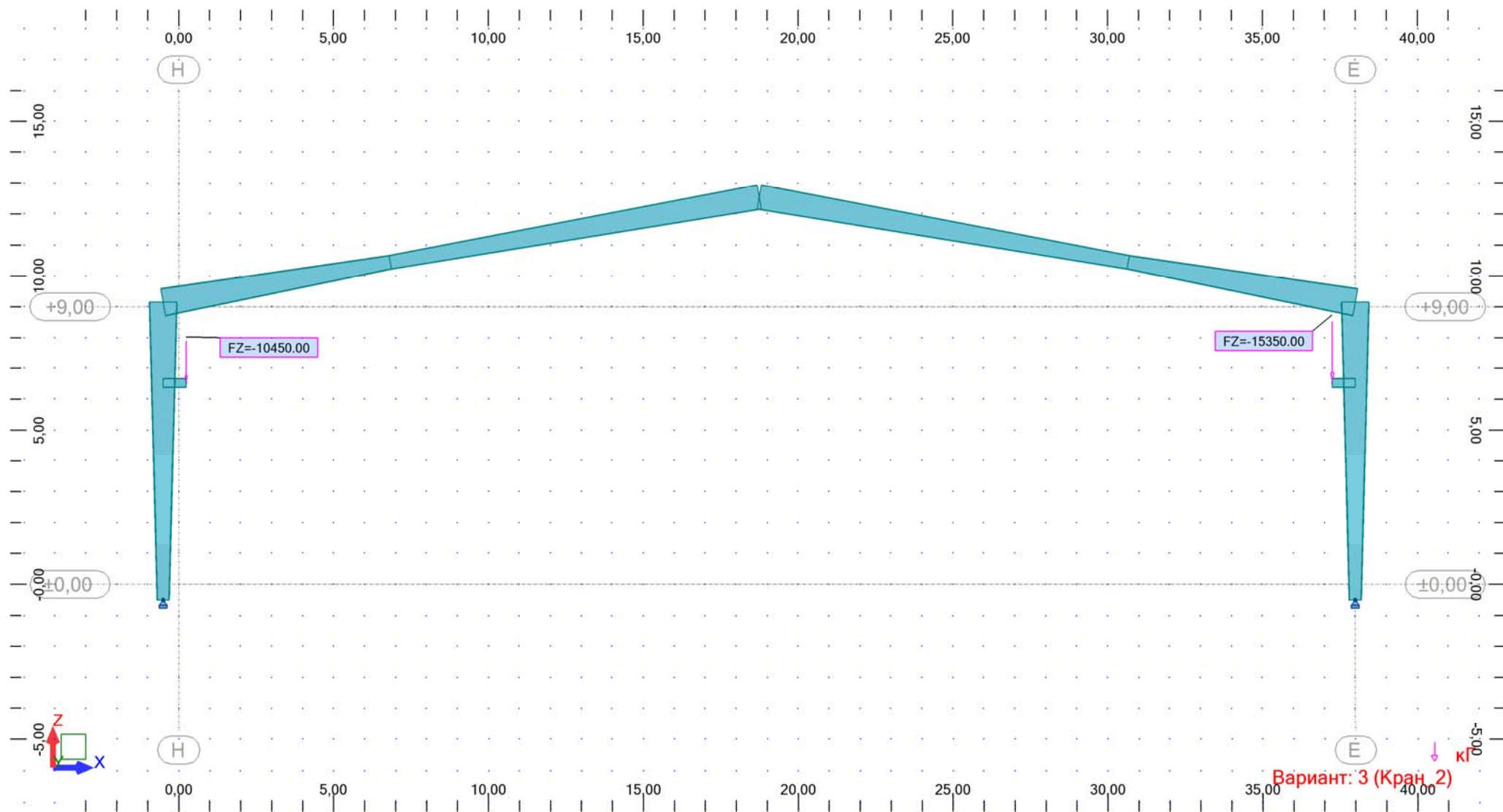


Рис. 4.1 (е). Нагрузка: Кран_2, кг.

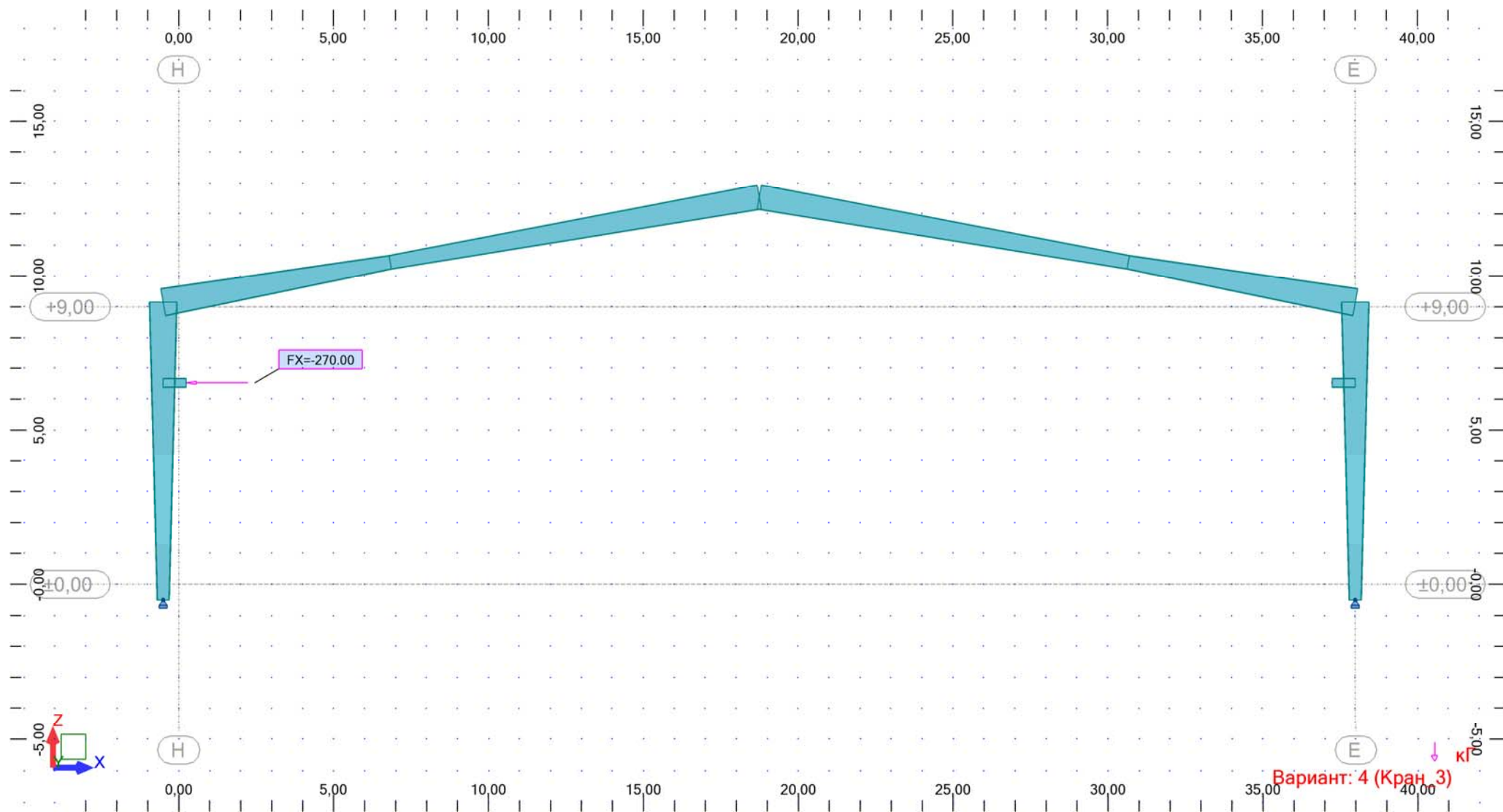


Рис. 4.1 (ж). Нагрузка: Кран_3, кг.

Вариант: 4 (Кран_3)

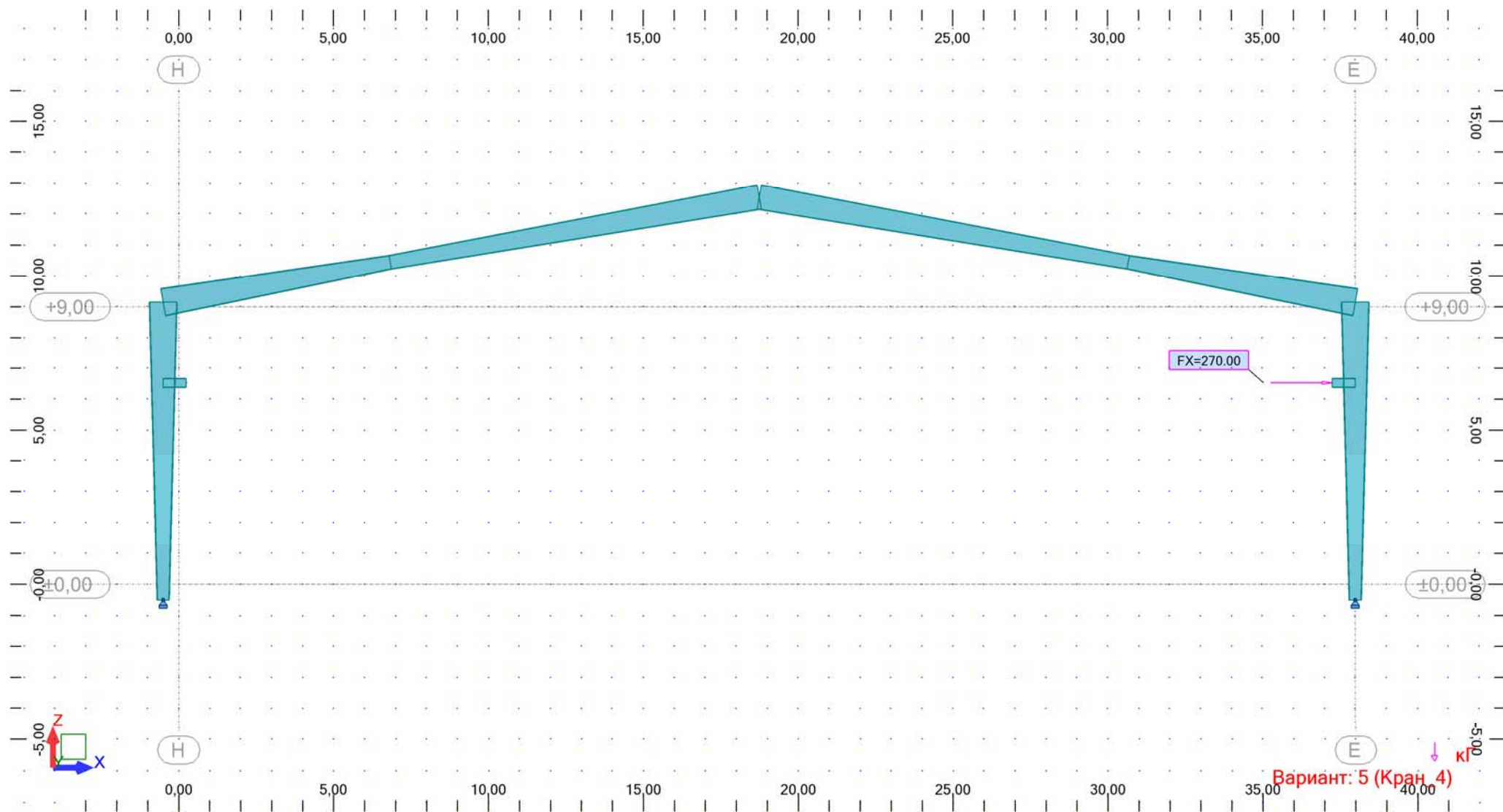


Рис. 4.1 (з). Нагрузка: Кран_4, кг.

Вариант: 5 (Кран_4)

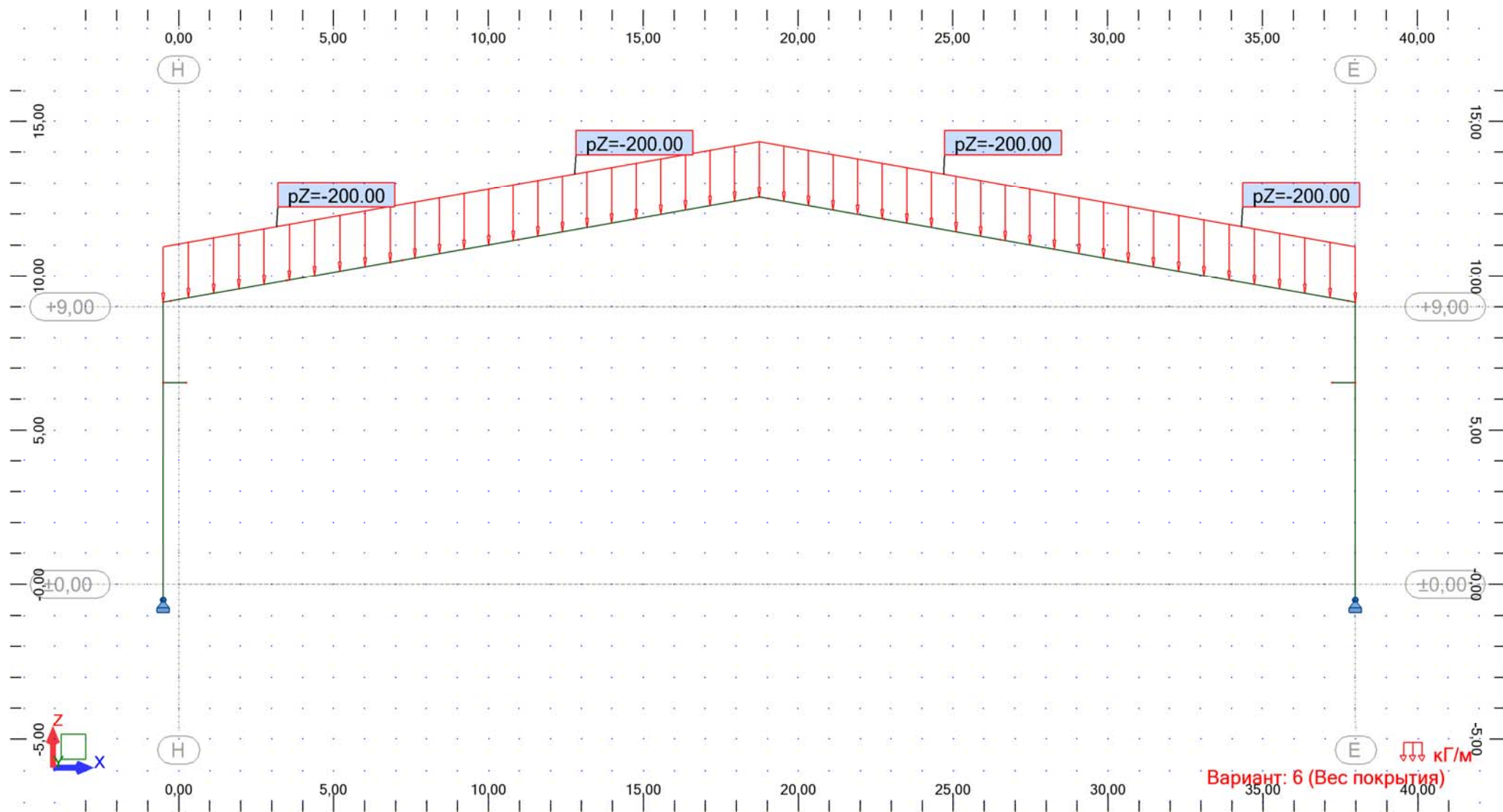


Рис. 4.1 (u). Нагрузка: Вес покрытия, кг/м.

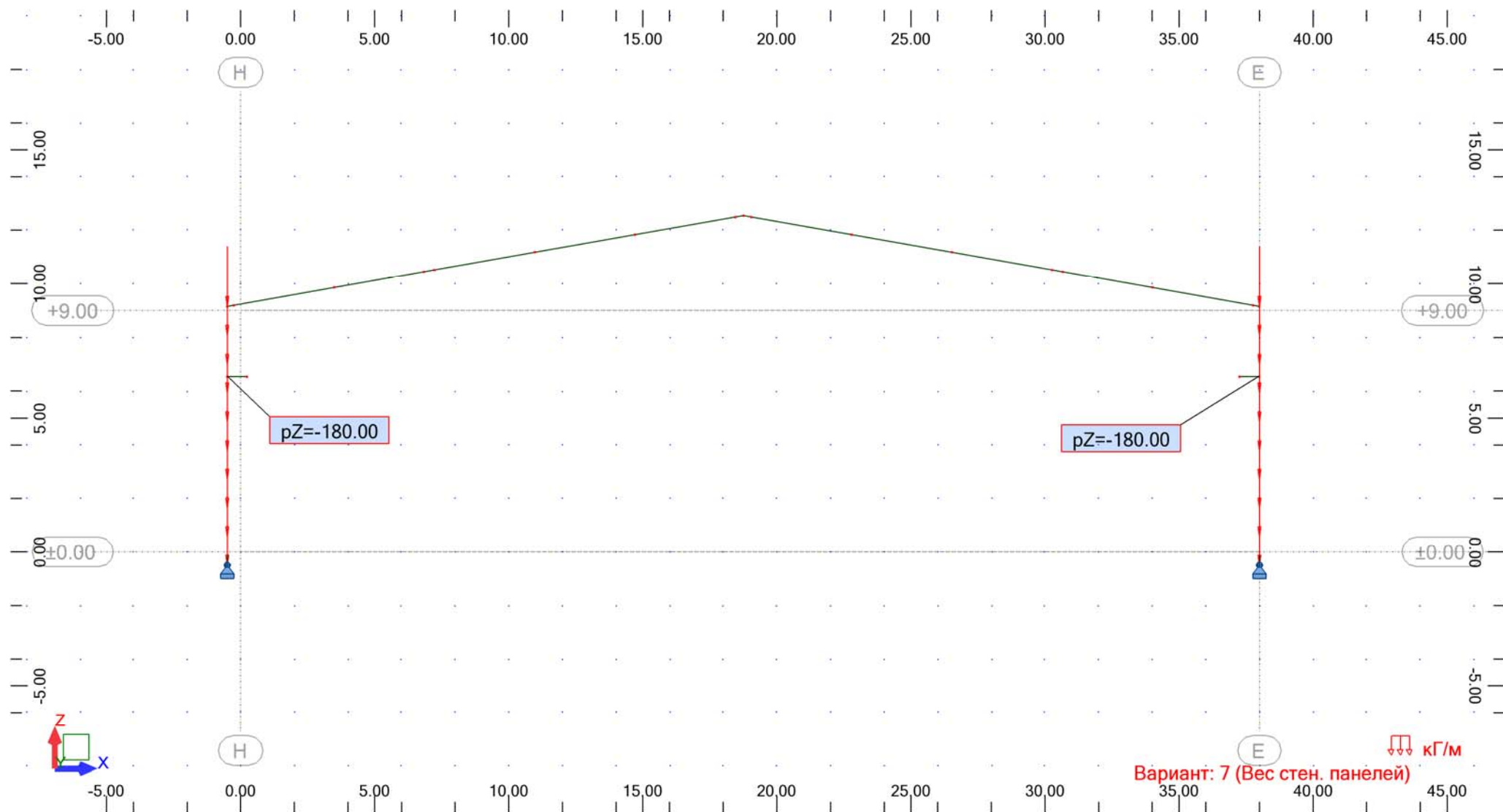


Рис. 4.1 (к). Нагрузка: Вес стеновых панелей, кг/м.

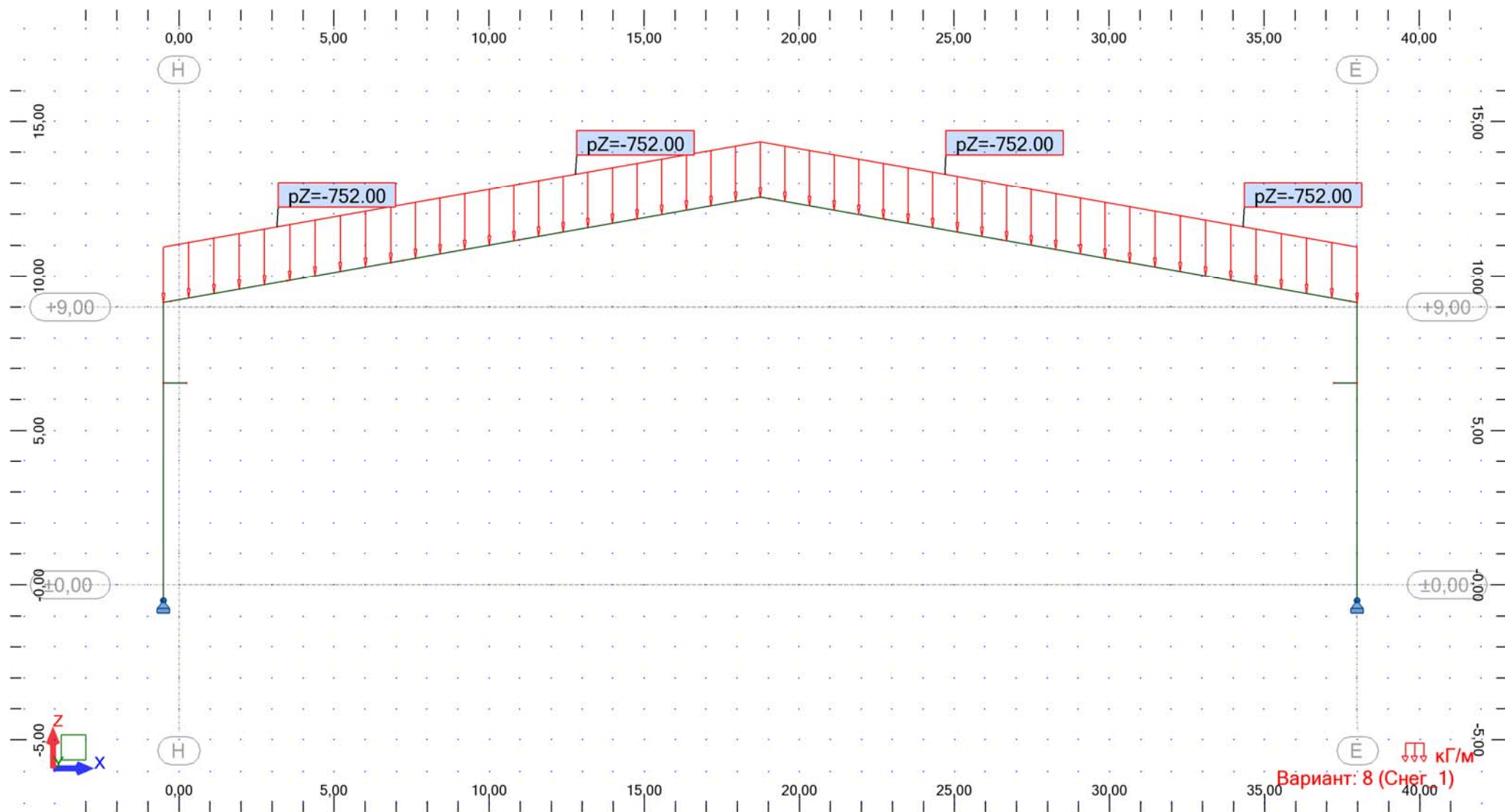


Рис. 4.1 (л). Нагрузка: Снеговая нагрузка 1 (нормативное значение), кг/м.

Вариант: 8 (Снег 1)

кГ/м

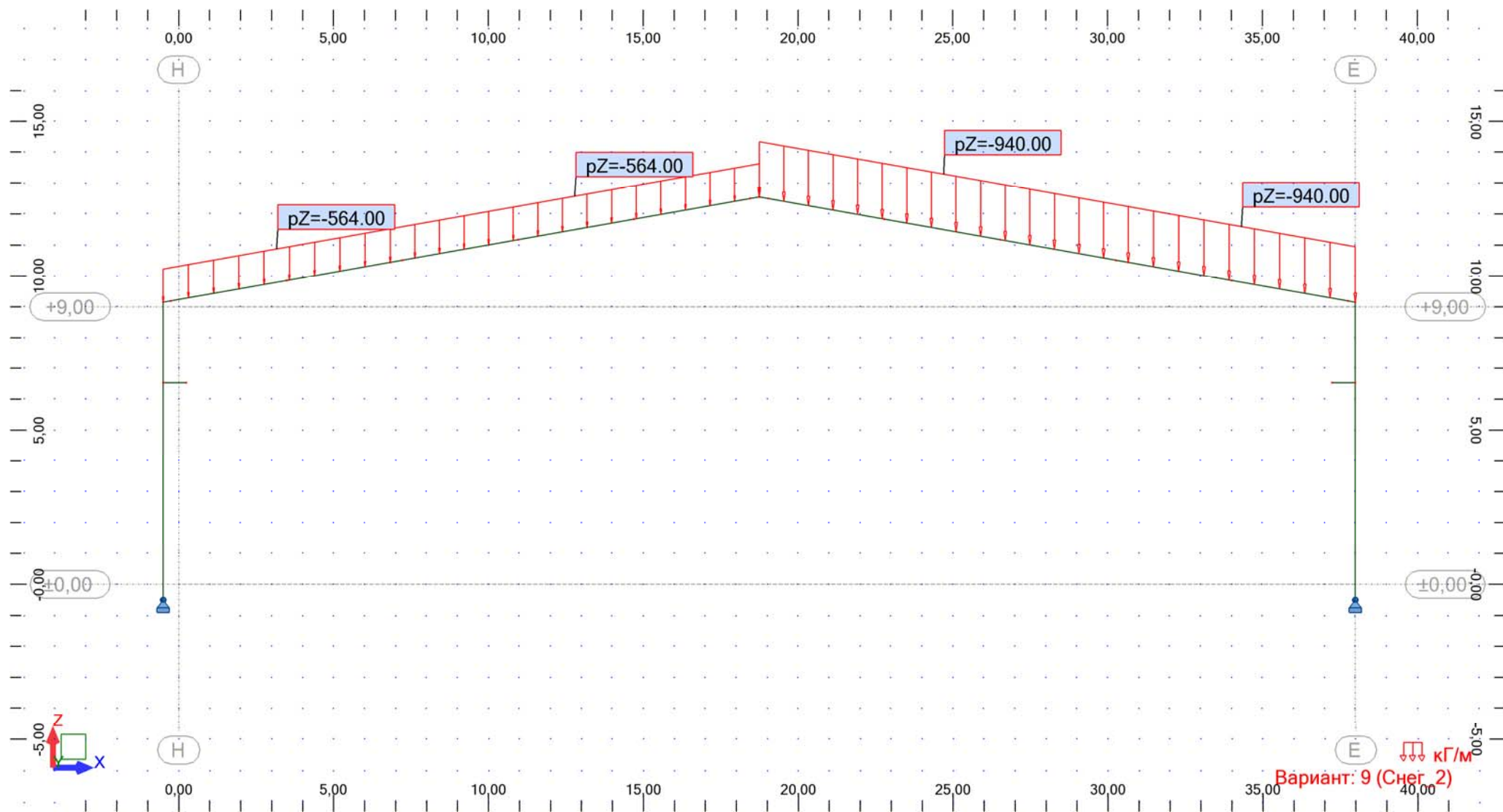


Рис. 4.1 (м). Нагрузка: Снеговая нагрузка 2 (нормативное значение), кг/м.

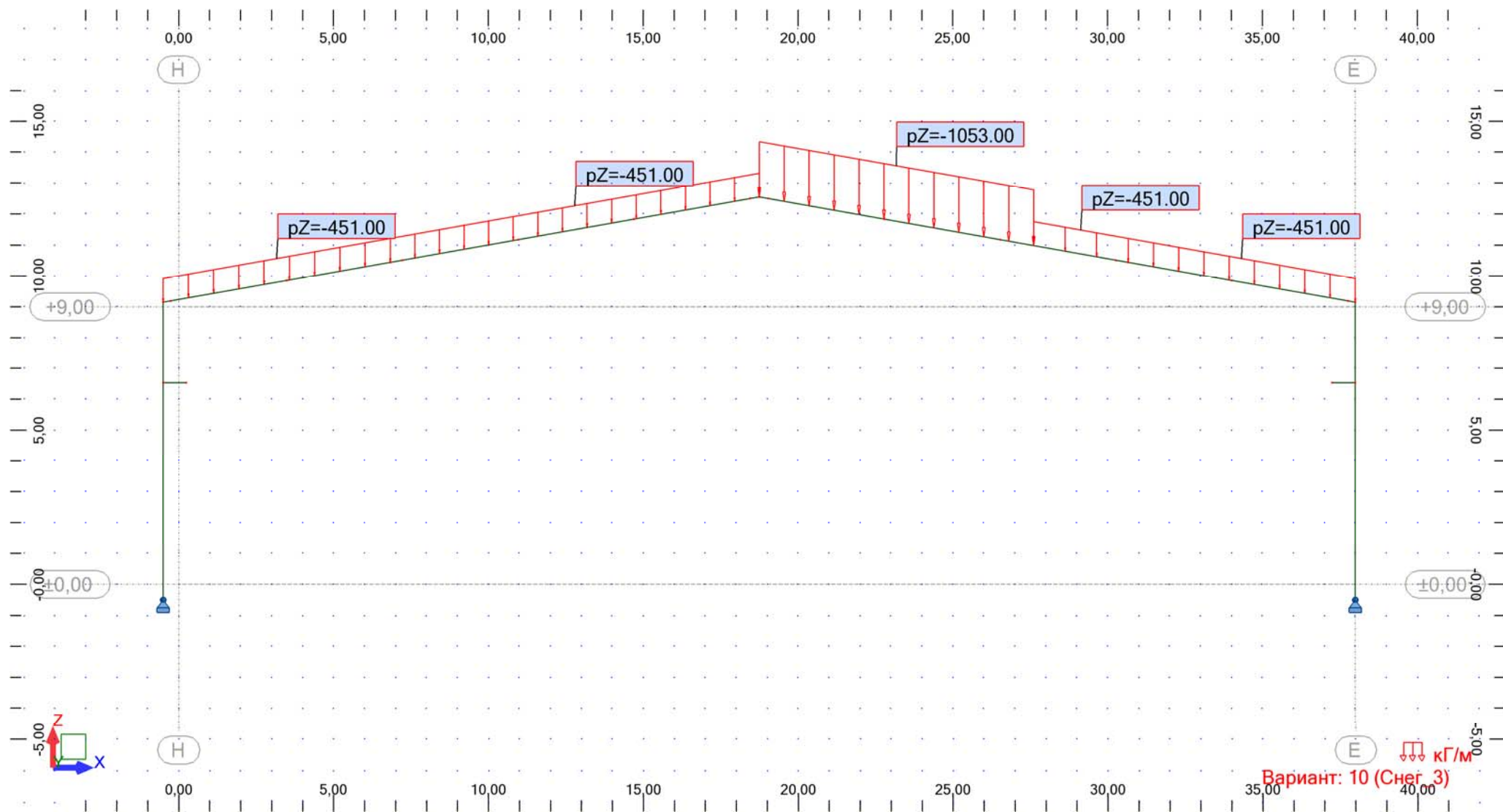


Рис. 4.1 (н). Нагрузка: Снеговая нагрузка 3 (нормативное значение), кг/м.

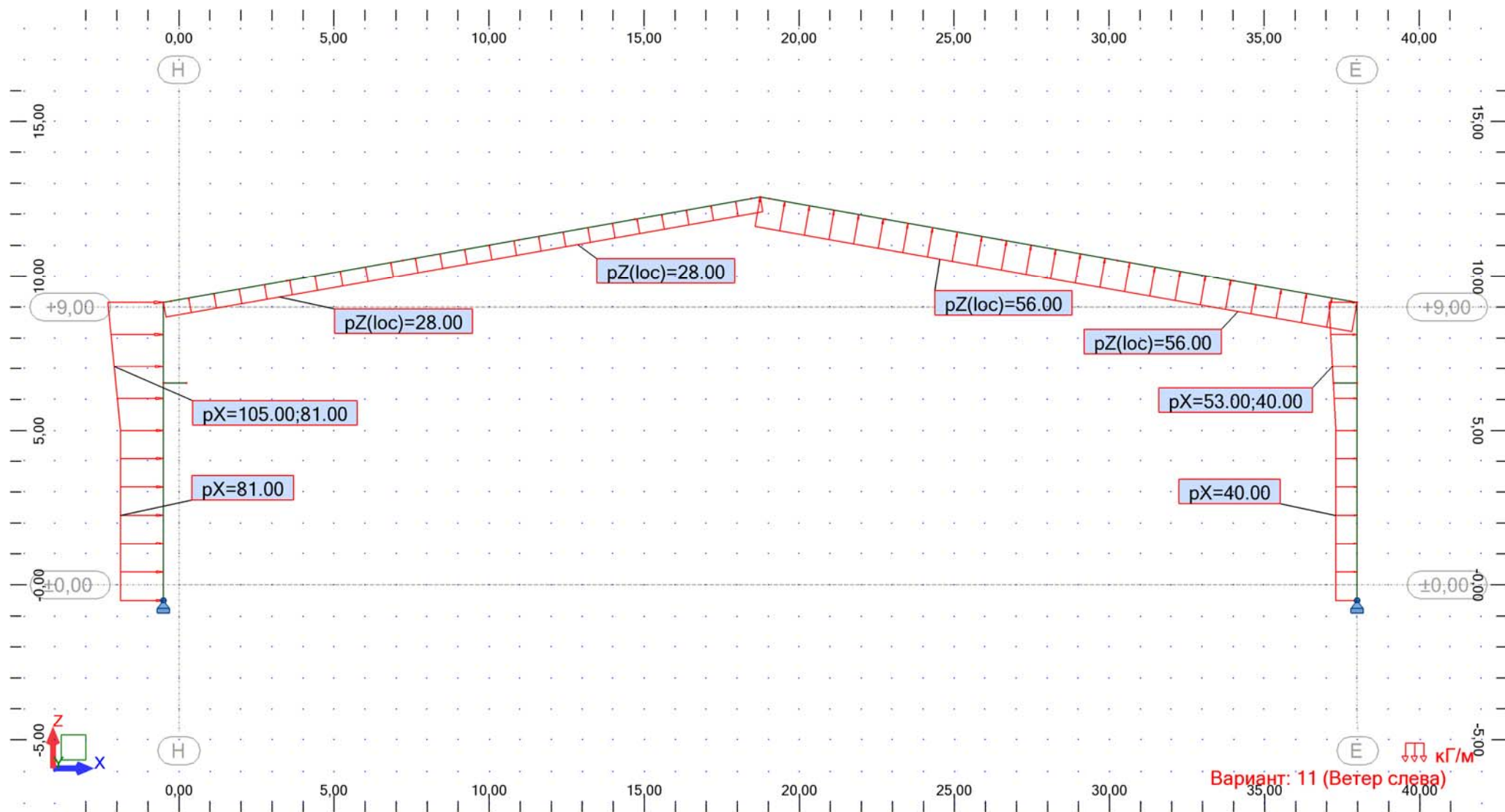


Рис. 4.1 (о). Нагрузка: Ветровая нагрузка слева (нормативное значение), кг/м.

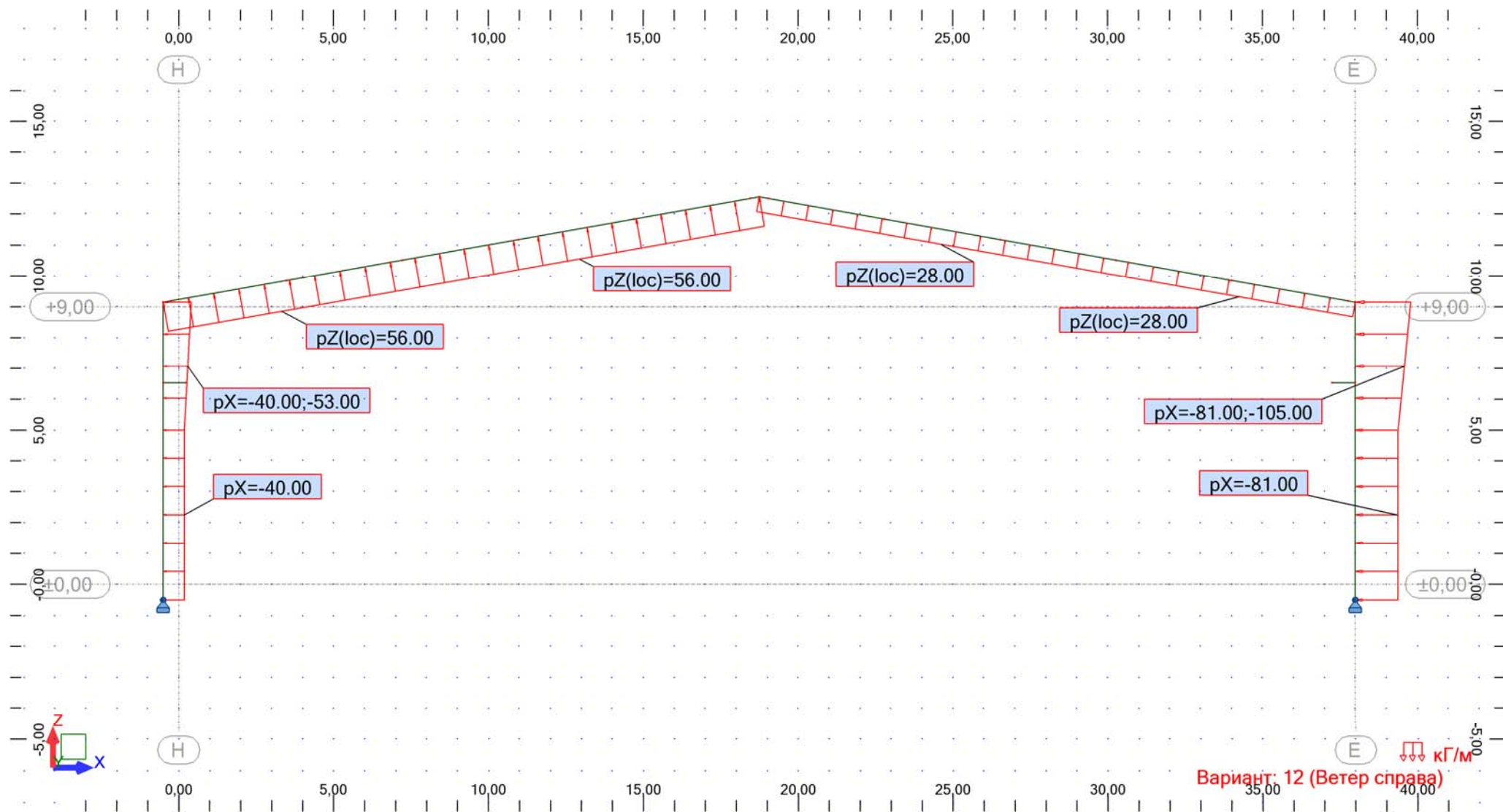


Рис. 4.1 (п). Нагрузка: Ветровая нагрузка справа (нормативное значение), кг/м.

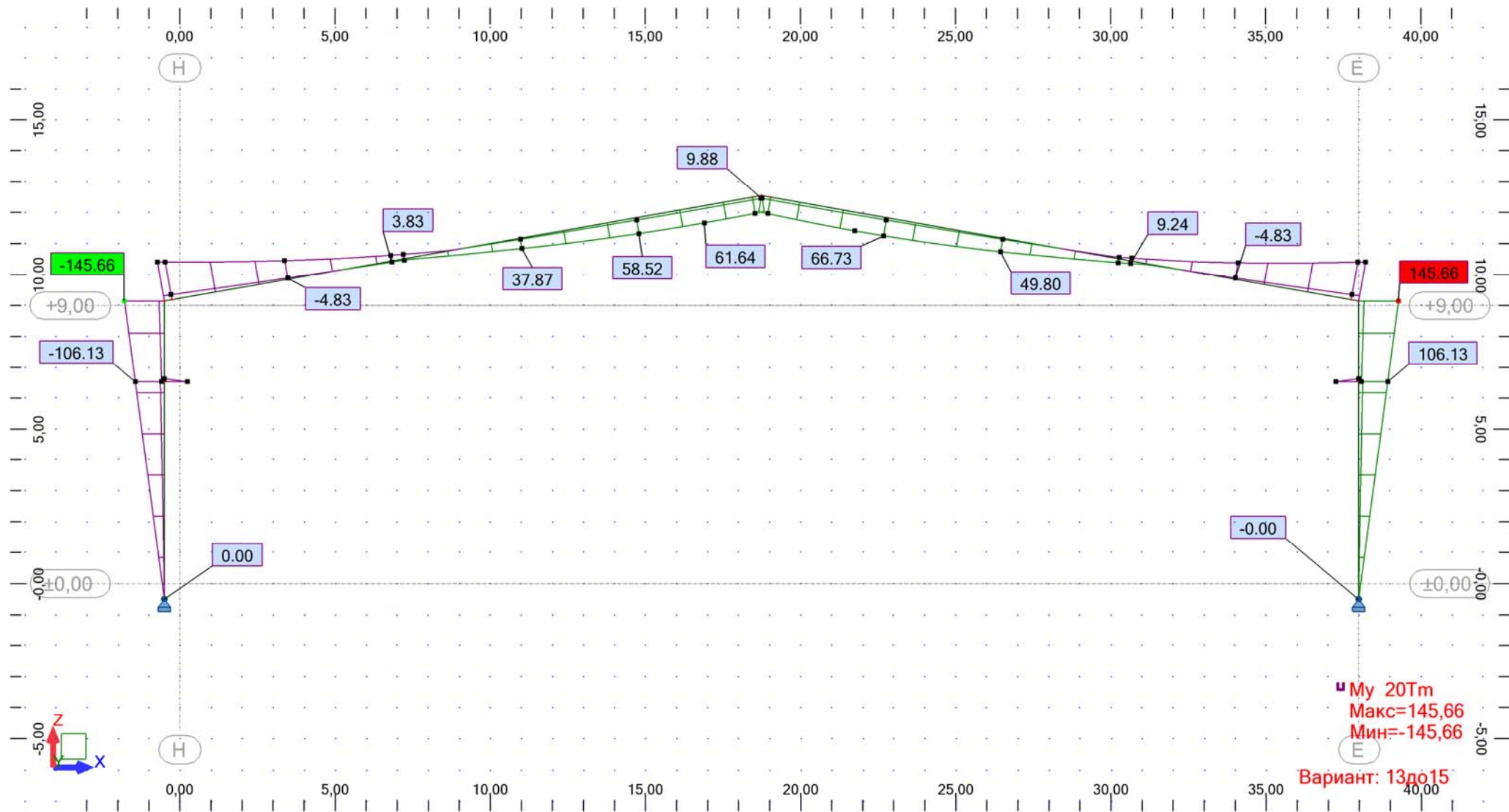


Рис. 4.1 (р). Эпюра моментов M_u от сочетания ПС1, Тм.

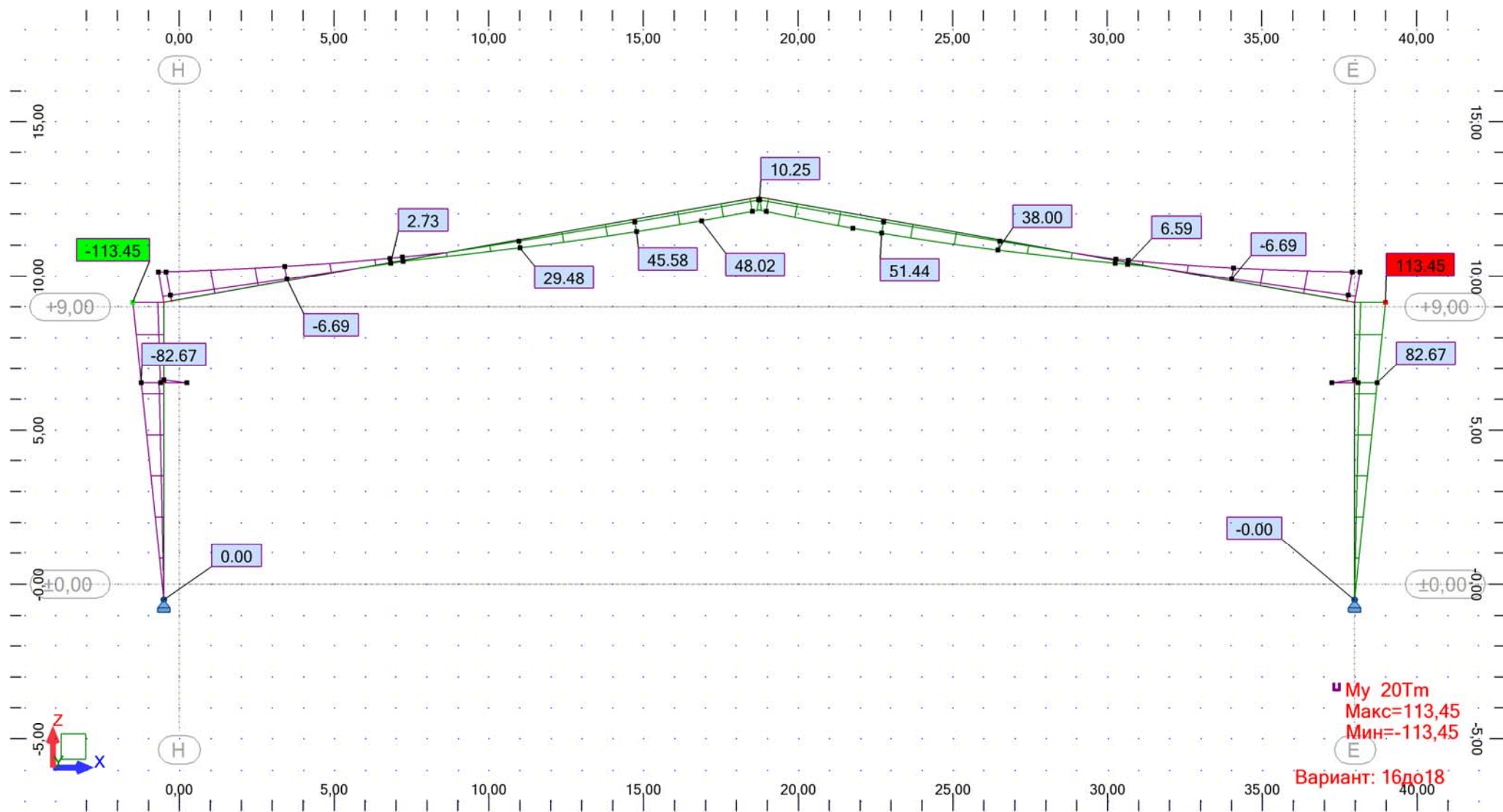


Рис. 4.1 (с). Эпюра моментов M_u от сочетания ПС2, Тм.

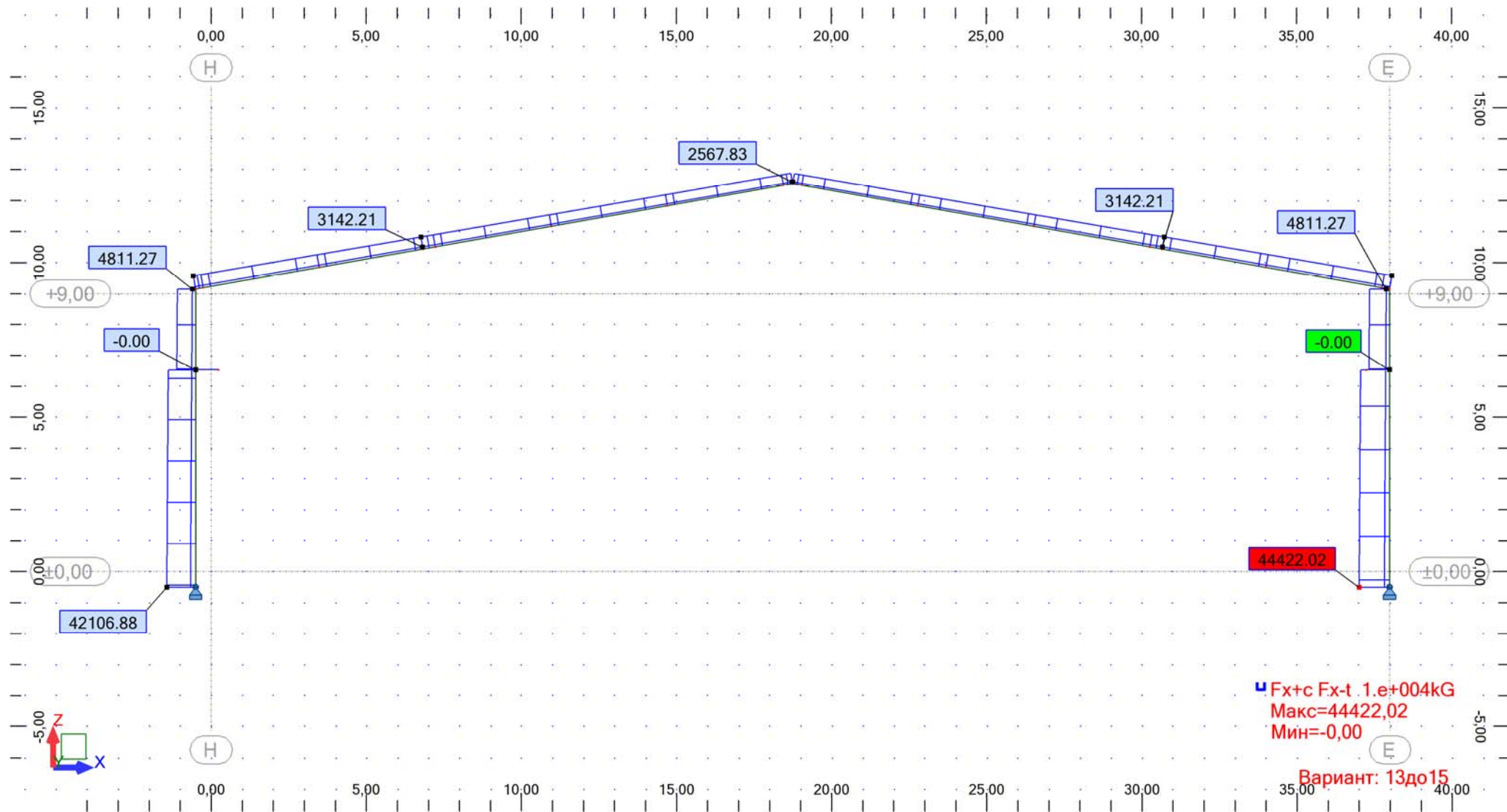


Рис. 4.1 (м). Эпюра N от сочетания ПС1, Т.

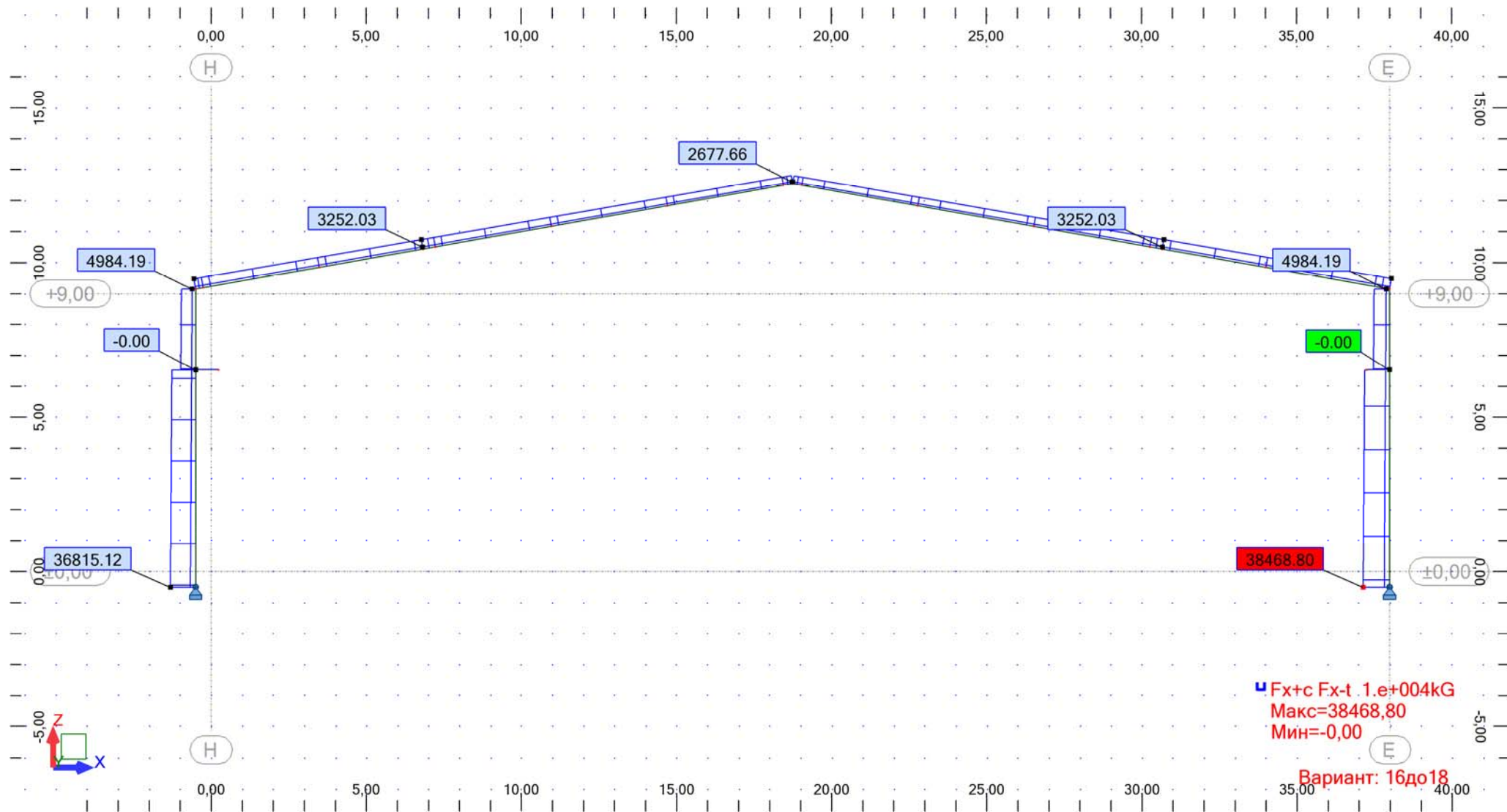


Рис. 4.1 (y). Эпюра N от сочетания ПС2, Т.

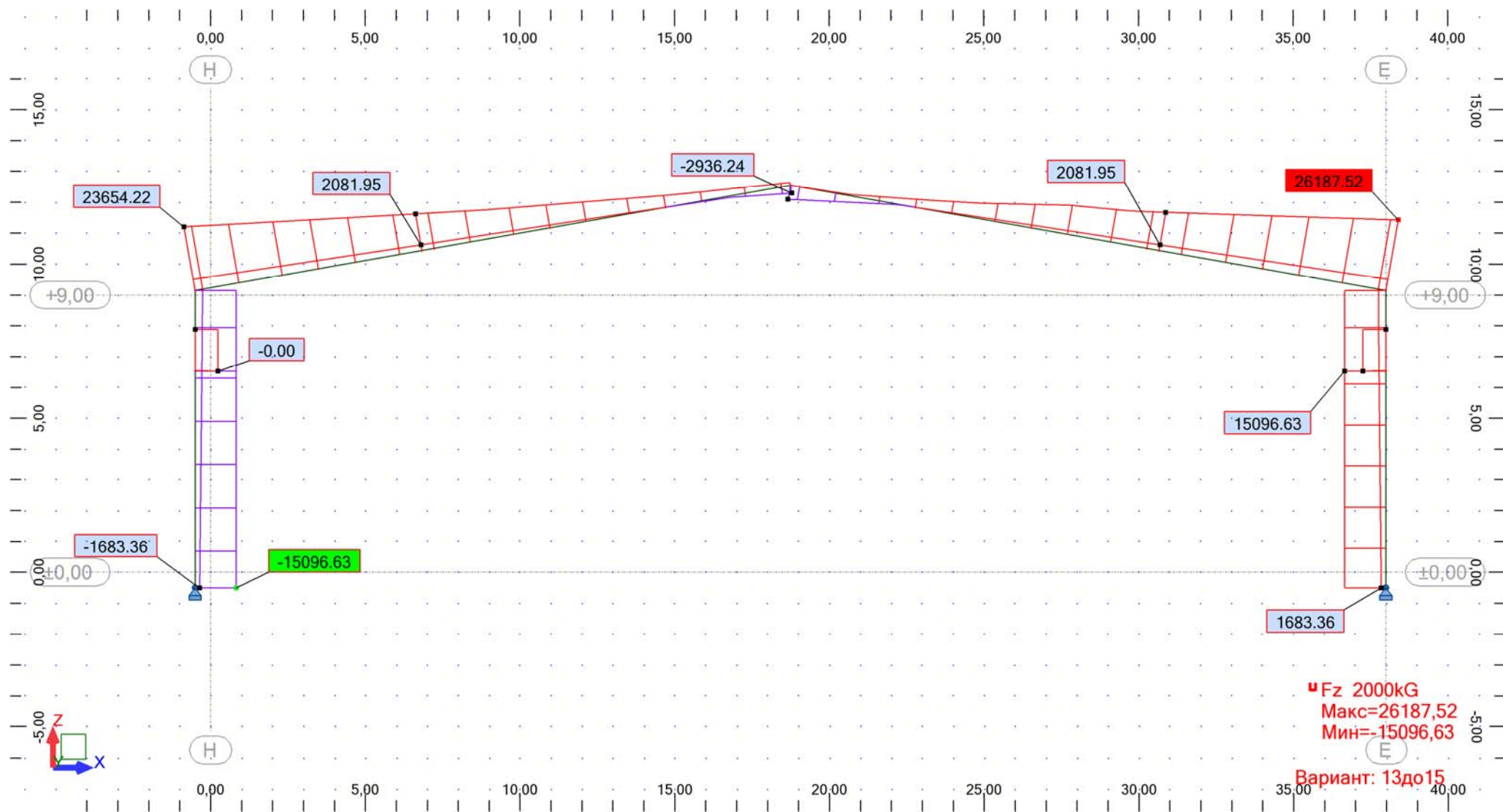


Рис. 4.1 (ф). Эюра Q от сочетания ПС1, Т.

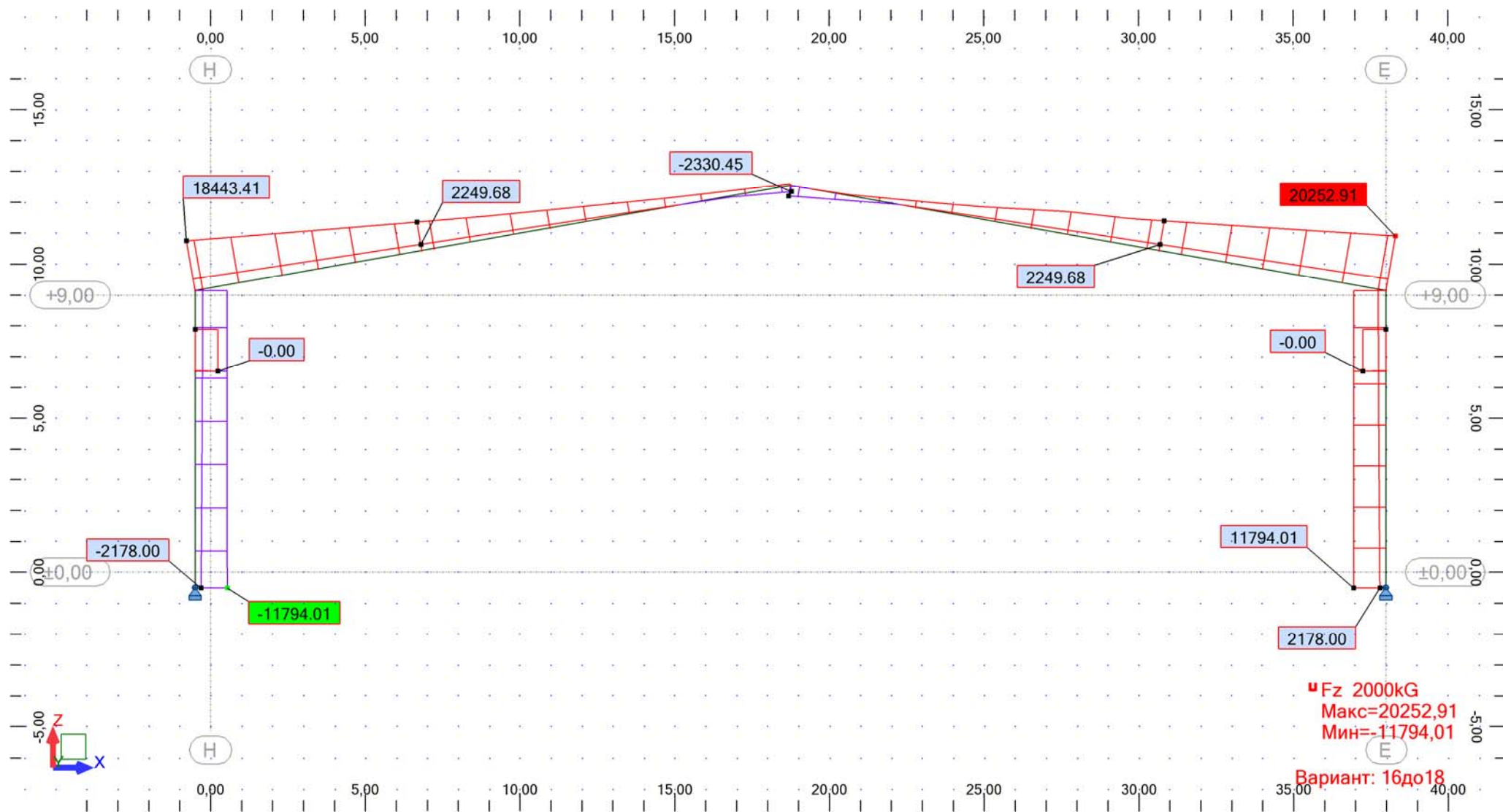


Рис. 4.1 (х). Эпюра Q от сочетания ПС2, Т.

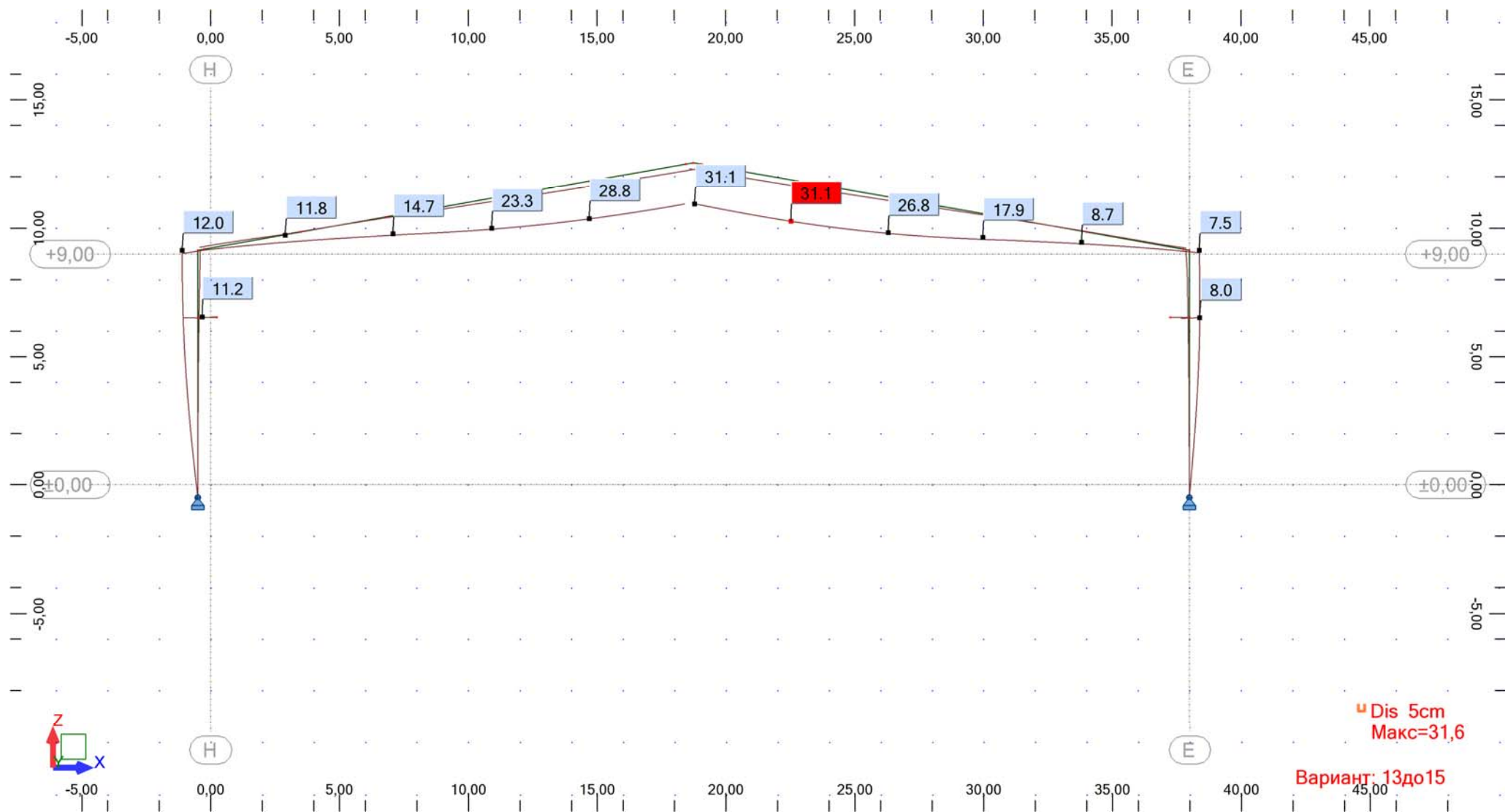


Рис. 4.1 (ш). Эпюра перемещений от сочетания ПС1, см.

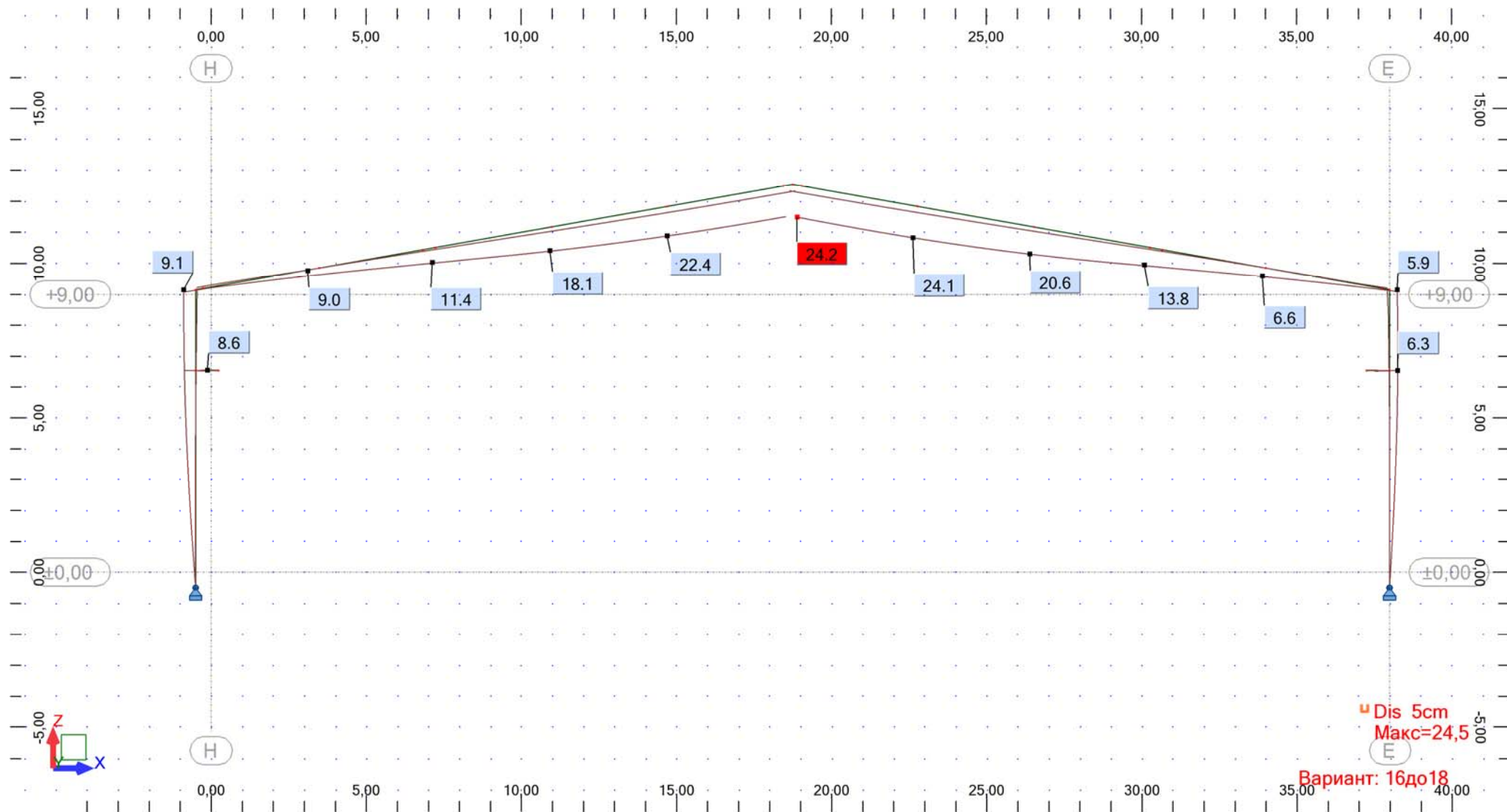
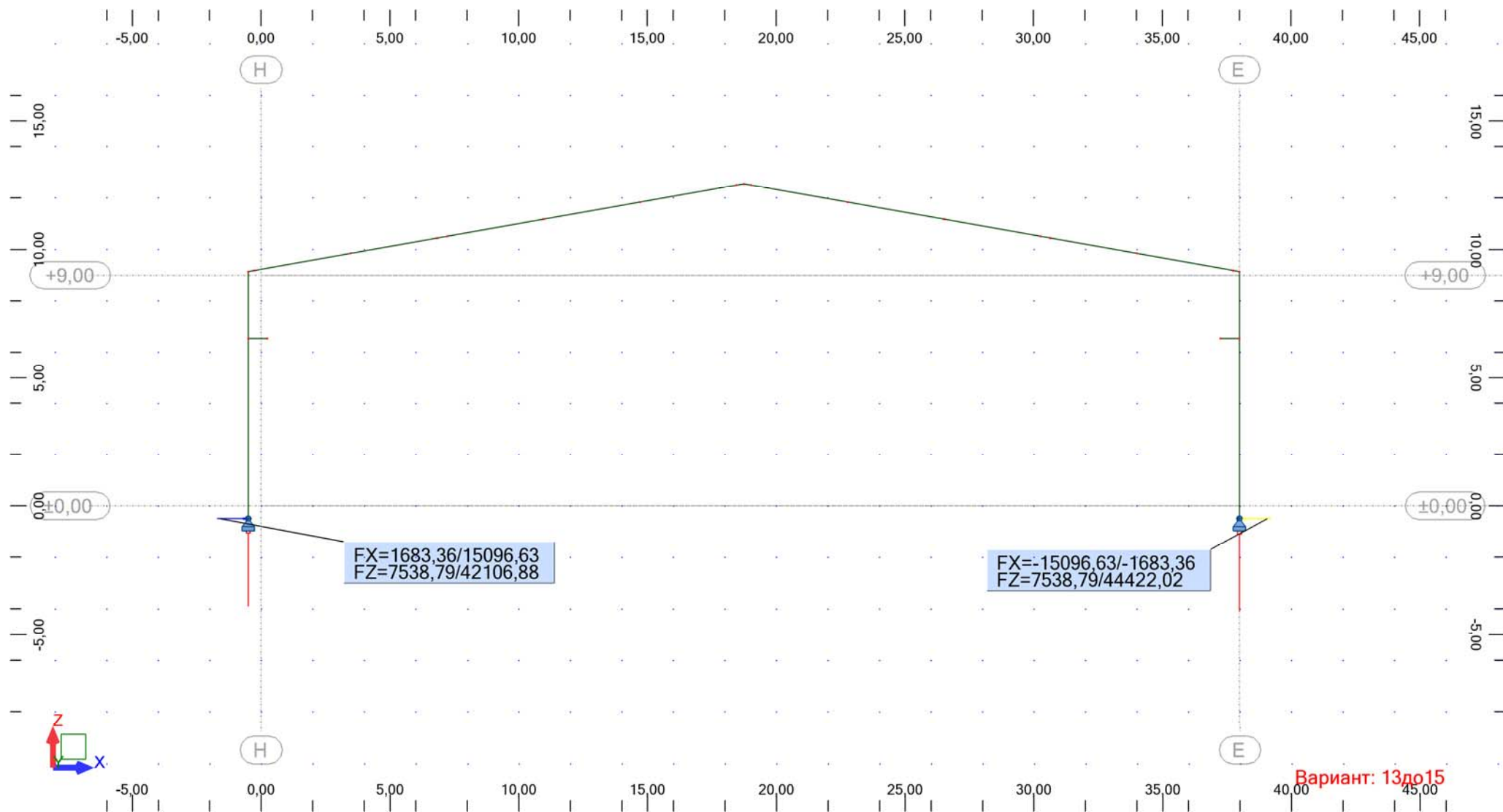


Рис. 4.1 (щ). Эпюра перемещений от сочетания ПС2, см.



Вариант: 13 до 15

Рис. 4.1 (ц). Реакции опор от сочетания ПС1, кг.

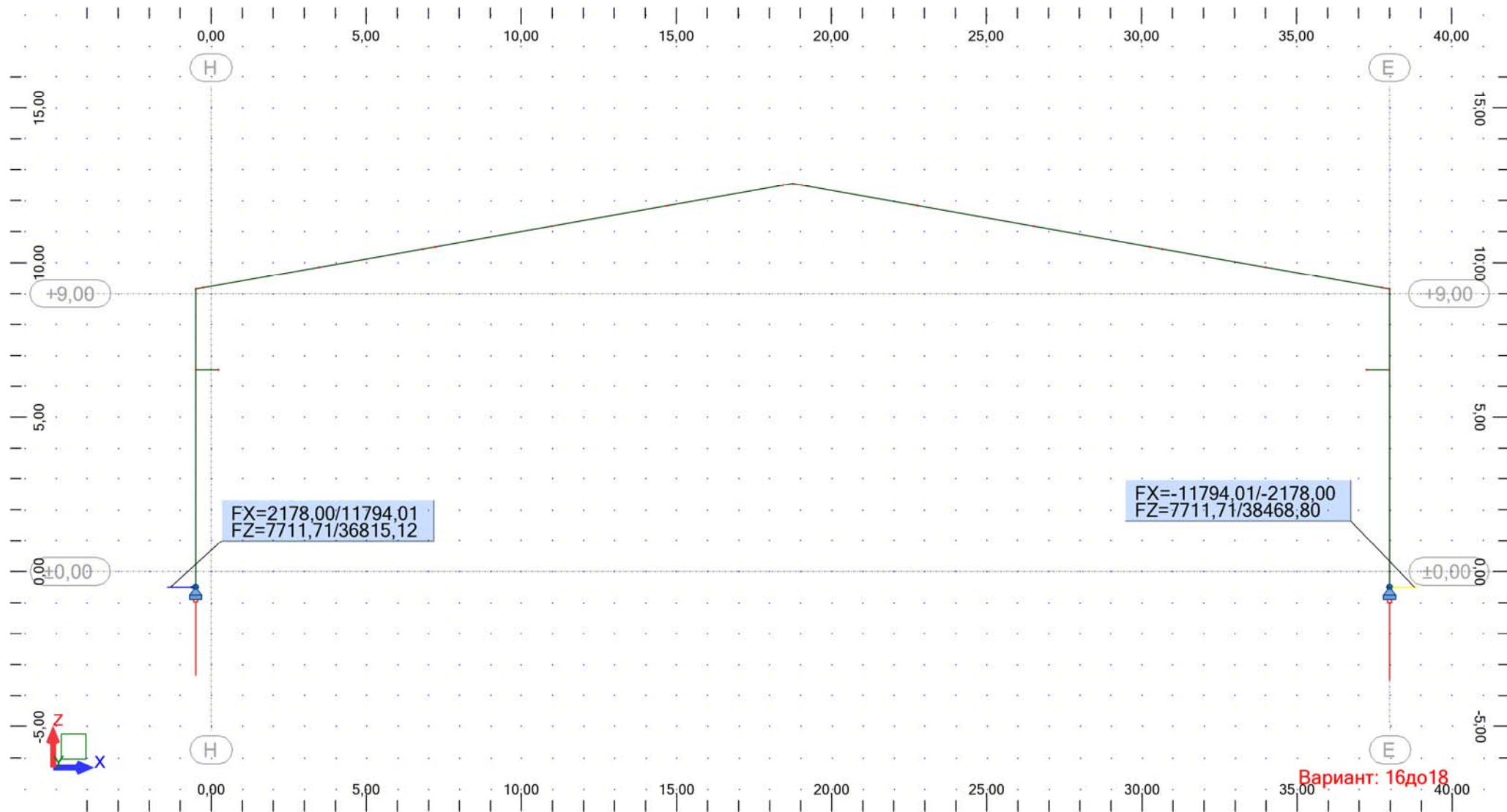


Рис. 4.1 (э). Реакции опор от сочетания ПС2, кг.

РАСЧЕТ КОЛОННЫ К.1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 2 ; КООРДИНАТА: x = 1.00 L = 9.65 м				
Свойства поперечного сечения: К.1				
Ax	182.80	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	96.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	86.80	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	107.89	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	242067.59	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	7207.23	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	5379.28	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	480.48	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	900.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	16.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	363.9	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	62.8	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	868.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	86.8000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	97.1767		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.3942		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	3.8000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	16.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	9.0625		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	19.4353		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	29253.45	кг	Продольное усилие N	
Mu	145.66	т*м	Изгибающий момент Mu	
Qz	15096.63	кг	Перерезывающее усилие Qz	
Miu	48.56	т*м	Изгибающий момент Miu для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				

Sig	2771.57	кг/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	160.03	кг/см ²	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	2707.82	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Му на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-2707.82	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Му на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	173.92	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	191.05	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры расчета продольного изгиба				
Относительно оси у поперечного сечения				
ly	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefy	28.88	м	Расчетная длина	[6]
Lamy	104.2306		Гибкость элемента	[6]
Lamy,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_y	4.0758		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiy	0.4245		Коэфф. продольного изгиба	[6]
my	5.6411		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
mefy	7.0923		Расчетный эксцентриситет	[5.27-(52)]
Ny	1.2573		Коэффициент формы сечения	[Таблица 73]
Fiey	0.1248		Коэфф. продольного изгиба (сжатие и изгиб)	[Таблица 74]
Относительно оси z поперечного сечения				
lz	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefz	3.65	м	Расчетная длина	[6]
Lamz	54.0163		Гибкость элемента	[6]
Lamz,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_z	2.1123		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiz	0.8019		Коэфф. продольного изгиба	[6]
c	0.1518		Привед. коэффициент при проверке устойчивости	[5.31]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.8932	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.8928	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.7556	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.1025	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[Lambda]	0.6949	правильно	Max (Lamy/Lamy,max ; Lamz/Lamz,max)	[6.15]
UFB[N]	0.1174	правильно	(N/(min(Fiy,Fiz)*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.3-(7)]
UFB[NMy]	0.3991	правильно	(N/(Fiey*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.27-(51)]
UFB[NMyz]	0.4093	правильно	(N/(c*Fiz*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.30-(56)]
Коэфф.				
UF	0.8928	правильно	Коэффициент	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 2

ТОЧКА: 3

КООРДИНАТА: x = 1.00 L = 9.65 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 13 ПС1 /9/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000 + 6*1.0000



МАТЕРИАЛ

С345

 $R_y = 3212.11 \text{ кг/см}^2$ $g_u = 1.3000$ $R_s = 1863.02 \text{ кг/см}^2$ $g_{c1} = 1.0000$ $R_u = 4690.69 \text{ кг/см}^2$ $g_{c2} = 1.0000$ $E = 2100615.40 \text{ кг/см}^2$ $g_n = 1.0000$

**ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: К.1** $h_t = 900.0 \text{ мм}$ $b_f = 300.0 \text{ мм}$ $t = 10.0 \text{ мм}$ $t_f = 16.0 \text{ мм}$

стенка:

Полка:

 $A_y = 96.00 \text{ см}^2$ $I_y = 242067.59 \text{ см}^4$ $W_{ely} = 5379.28 \text{ см}^3$ $h_{ef}/t = 86.8000$ $b_{ef}/t_f = 9.0625$ $A_z = 86.80 \text{ см}^2$ $I_z = 7207.23 \text{ см}^4$ $W_{elz} = 480.48 \text{ см}^3$ $\lambda_{m,uw} = 97.1767$ $\lambda_{m,uf} = 19.4353$

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ $N = 29253.45 \text{ кг}$ $M_y = 145.66 \text{ м*м}$ $m_{efy} = 7.0923$ $Q_z = 15096.63 \text{ кг}$

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ $\text{Sig}_N = 160.03 \text{ кг/см}^2$ $\text{Sig}_{M_y} = 2707.82 \text{ кг/см}^2$ $T_{z_max} = 191.05 \text{ кг/см}^2$ $T_{z_mid} = 173.92 \text{ кг/см}^2$

**ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:**

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:

Относительно оси Y:

 $l_y = 9.65 \text{ м}$ $l_{efy} = 28.88 \text{ м}$ $\lambda_{m_y} = 104.2306$ $\lambda_{m_y} = 4.0758$ $F_{iy} = 0.4245$ $N_y = 1.2573$ $F_{iey} = 0.1248$ 

Относительно оси Z:

 $l_z = 9.65 \text{ м}$ $l_{efz} = 3.65 \text{ м}$ $\lambda_{m_z} = 54.0163$ $\lambda_{m_z} = 2.1123$ $F_{iz} = 0.8019$ $c = 0.1518$

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/\lambda_{m,uw} = 0.8932 < 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/\lambda_{m,uf} = 0.4663 < 1.0$ [7] **ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ**
 $(N/A_n + M_y/W_{yn}) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 0.8928 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента $\lambda_{m_y} = 104.2306 < \lambda_{m_y,max} = 150.0000$ $\lambda_{m_z} = 54.0163 < \lambda_{m_z,max} = 150.0000$ $(N/(F_{iey} * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.3991 < 1.0000$ [5.27-(51)] $(N/(c * F_{iz} * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.4093 < 1.0000$ [5.30-(56)]

Сечение подобрано верно!!!**ПРОВЕРКА В SCAD 11.5****Проверка колонны К.1 на максимальное усилие N (т) в минимальном сечении (узел 3)**

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

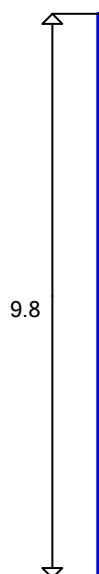
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9

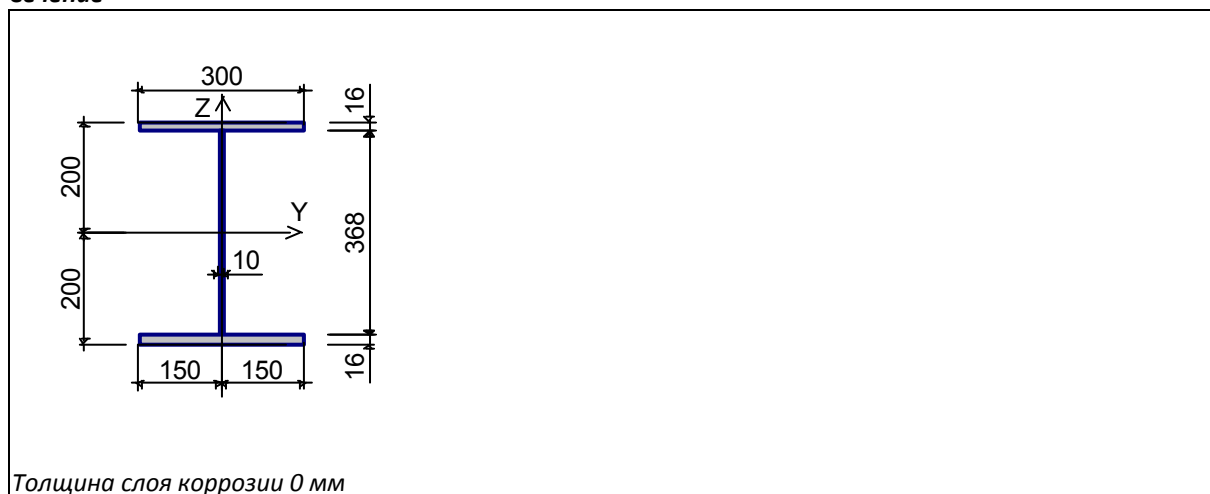


Длина элемента 9.8 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\sqrt{\lambda}$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Толщина слоя коррозии 0 мм

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	132.8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66.235	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	36.267	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	39562.923	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7203.067	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	94.187	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	2653077.985	см ⁶

	Параметр	Значение	Единицы измерения
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	17.26	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	7.365	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1978.146	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1978.146	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480.204	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480.204	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2181.76	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	729.2	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	39562.923	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	7203.067	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	17.26	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7.365	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.616	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.616	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14.896	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14.896	см
P	Периметр	198	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1090.88	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	38.4	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	38.4	см ³

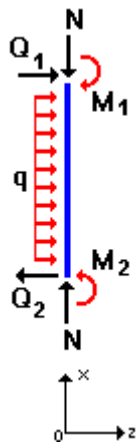


Расчетная длина в плоскости ХоУ 0.5



Расчетная длина в плоскости ХоZ 2

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учтен собственный вес	
N	45 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.114
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.158
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.313
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.114
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.444
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.757

Коэффициент использования 0.757<1 - Предельная гибкость в плоскости

Сечение подобрано верно!!!

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ БАЛКИ В.1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 3 ; КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м				
Свойства поперечного сечения: В.1				
Ax	182.80	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	96.00	см ²	Площадь среза относительно оси у	
Az	86.80	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	107.89	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	242067.59	см ⁴	Момент инерции (ось у)	
Iz	7207.23	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	5379.28	см ³	Упругий момент сопротивления (ось у)	
Welz	480.48	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	900.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	16.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	363.9	мм	Радиус инерции (ось у)	
rz	62.8	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C345	
Ry	3212.11	кГ/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кГ/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кГ/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.4 0	кГ/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кГ/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кoeff. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кoeff. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кoeff. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кoeff. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	868.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]

hef/t	86.8000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.3942		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	125.12	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	16.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	9.0625		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	19500.39	кГ	Продольное усилие N	
My	-145.66	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	23654.22	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Muy	-145.66	т*м	Изгибающий момент Muy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2718.21	кГ/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	106.68	кГ/см ²	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	-2707.82	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	2707.82	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	272.51	кГ/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	299.35	кГ/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
my	25.3835		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	2.6109	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/uf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.8762	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.7491	правильно	sqrt(Sig ² + 3.0*Tz,max ²)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.1607	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Кэфф.				
UF	0.8762	правильно	Коэффициент	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 3

ТОЧКА: 1

КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 13 ПС1 /8/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000 + 6*1.0000

МАТЕРИАЛ

C345

Ry = 3212.11 кГ/см²

Rs = 1863.02 кГ/см²

Ru = 4690.69 кГ/см²

E = 2100615.40 кГ/см²

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000





ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.1

ht=900.0 мм	Ay=96.00 см ²	Az=86.80 см ²	Ax=182.80 см ²
bf=300.0 мм	Iy=242067.59 см ⁴	Iz=7207.23 см ⁴	Ix=107.89 см ⁴
t=10.0 мм	Wely=5379.28 см ³	Welz=480.48 см ³	
tf=16.0 мм	hef/t = 86.8000	Lam,uw = 33.2446	
стенка:	bef/tf = 9.0625	Lam,uf = 16.8780	
Полка:			

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

N = 19500.39 кГ	My = -145.66 т*м	Qz = 23654.22 кГ
	my = 25.3835	

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

SigN = 106.68 кГ/см ²	SigMy = -2707.82 кГ/см ²	Tz_max = 299.35 кГ/см ²
		Tz_mid = 272.51 кГ/см ²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: (hef/t)/Lam,uw = 2.6109 > 1.0; Полка: (bef/tf)/Lam,uf = 0.5369 < 1.0 [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn) = 0.8762 < 1.0000 [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

Не рассчитано

Сечение подобрано верно!!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка балки В.1 по максимальному моменту (узел 4)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

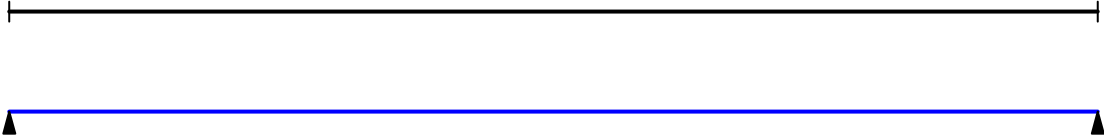
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

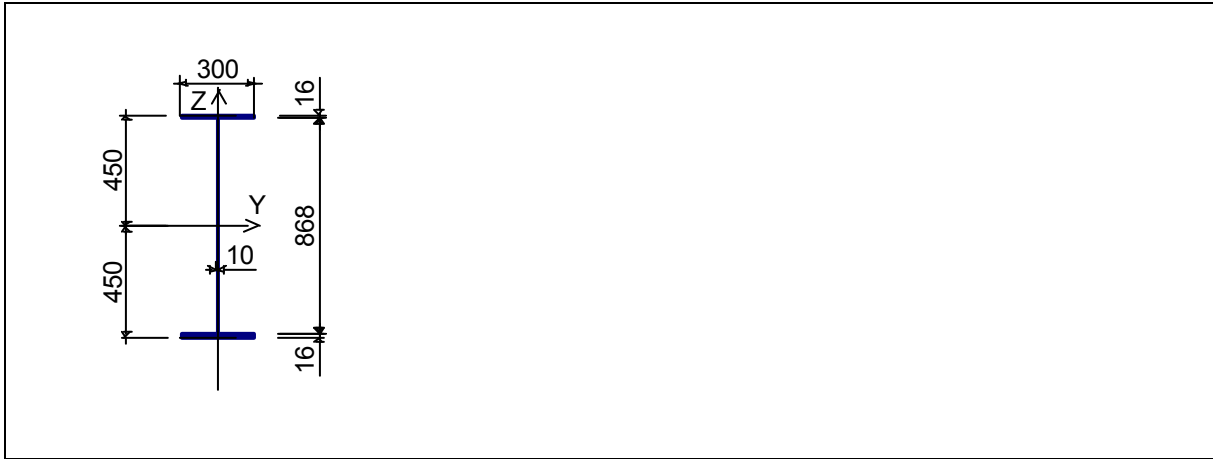
	Слева	Справа
Смещение вдоль Y		Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		Закреплено

Сплошное закрепление сжатого пояса из плоскости изгиба

Катет поясных швов 8 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



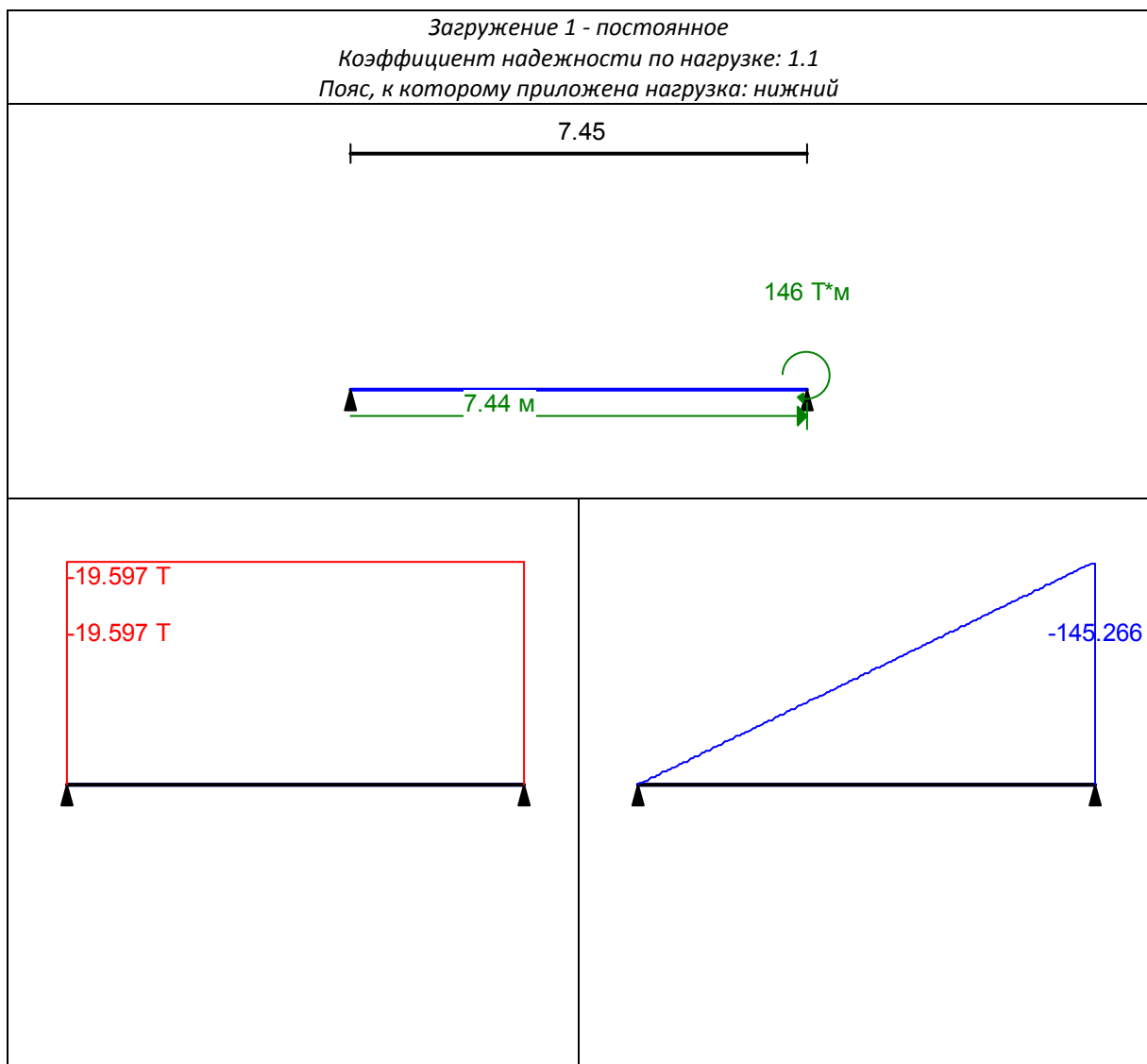
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	182.8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66.273	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	79.02	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	242067.589	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7207.233	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	110.853	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	14052090.853	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	36.39	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.279	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	5379.28	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	5379.28	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480.482	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480.482	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	6126.76	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	741.7	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	242067.589	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	7207.233	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	36.39	см

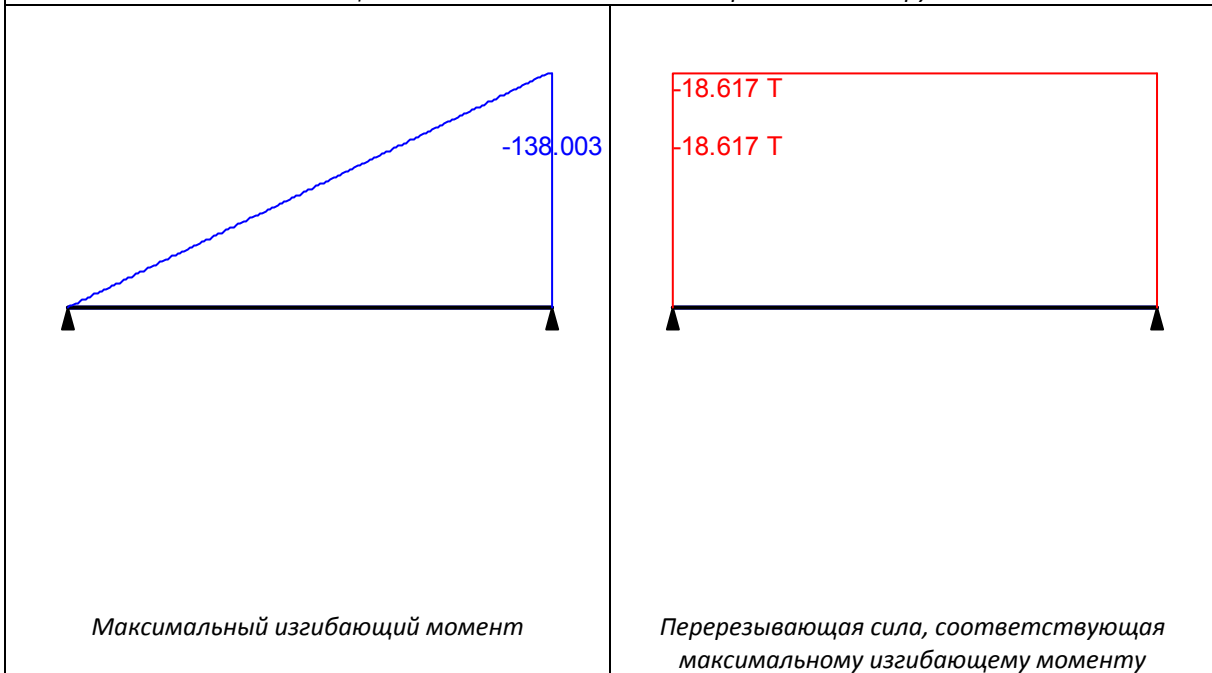
	Параметр	Значение	Единицы измерения
i_v	Минимальный радиус инерции	6.279	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	2.628	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	2.628	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	29.427	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	29.427	см
P	Периметр	298	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	3063.38	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	38.4	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	38.4	см ³

Загрузка 1 - постоянное

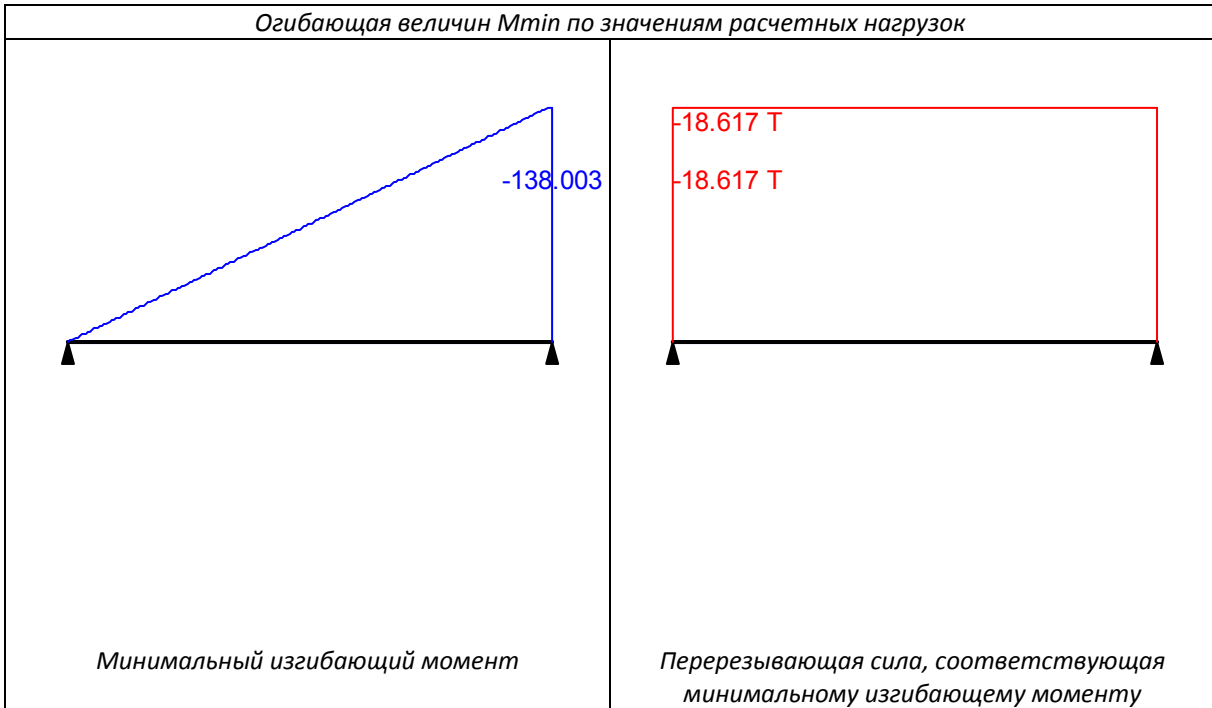
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 7.45 м			
	146	Т*м	7.44 м



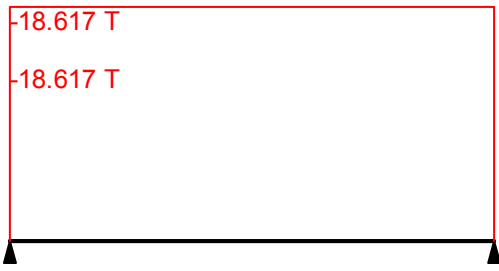
Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок



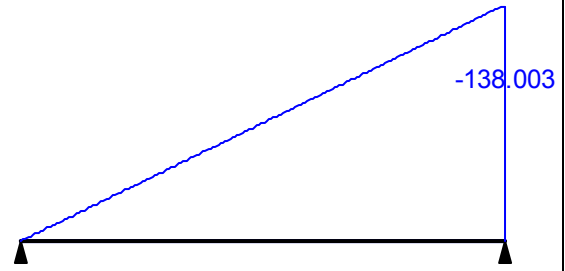
Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

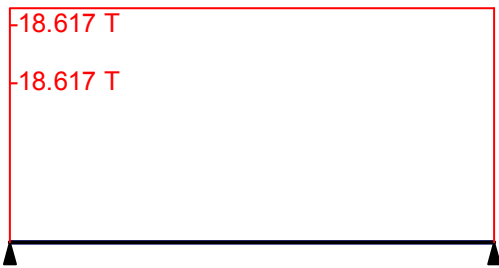


Максимальная перерезывающая сила

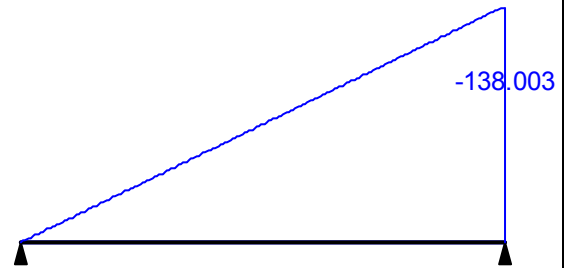


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

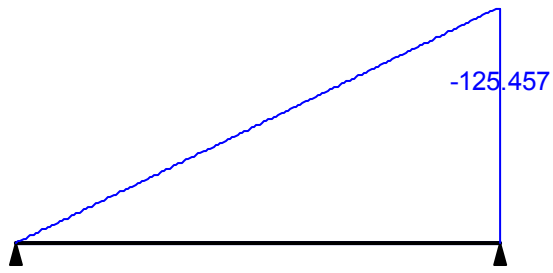


Минимальная перерезывающая сила

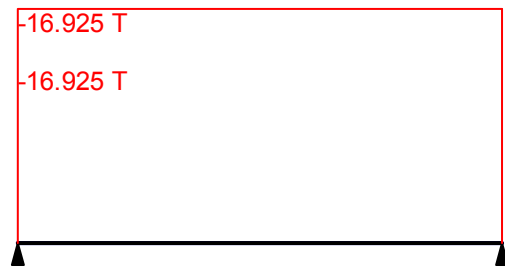


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

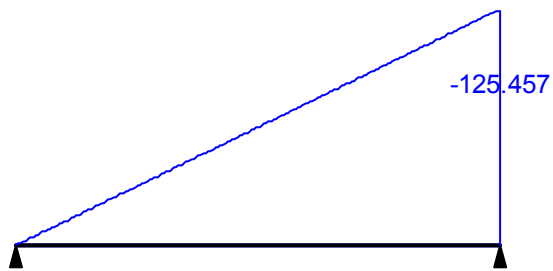


Максимальный изгибающий момент

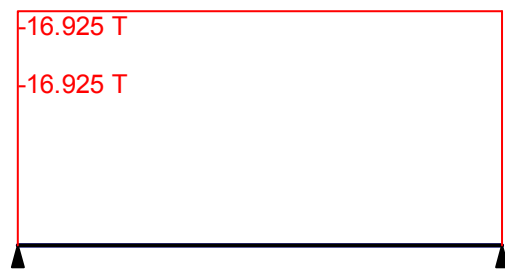


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

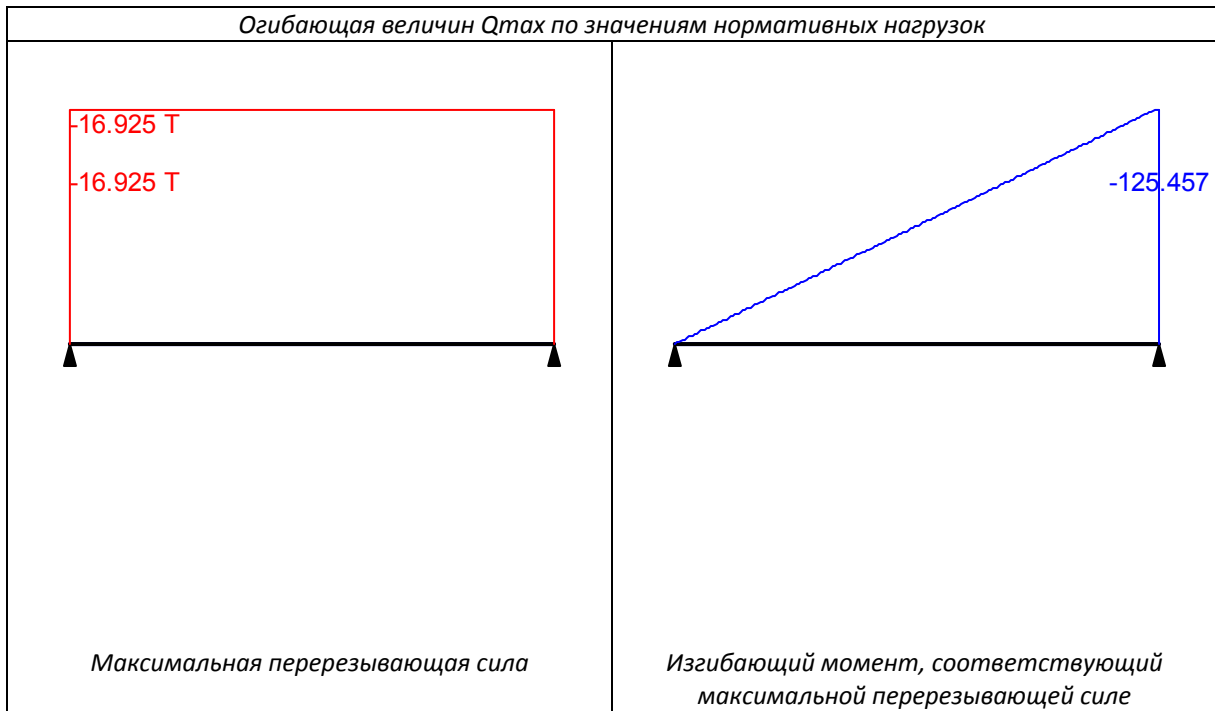


Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

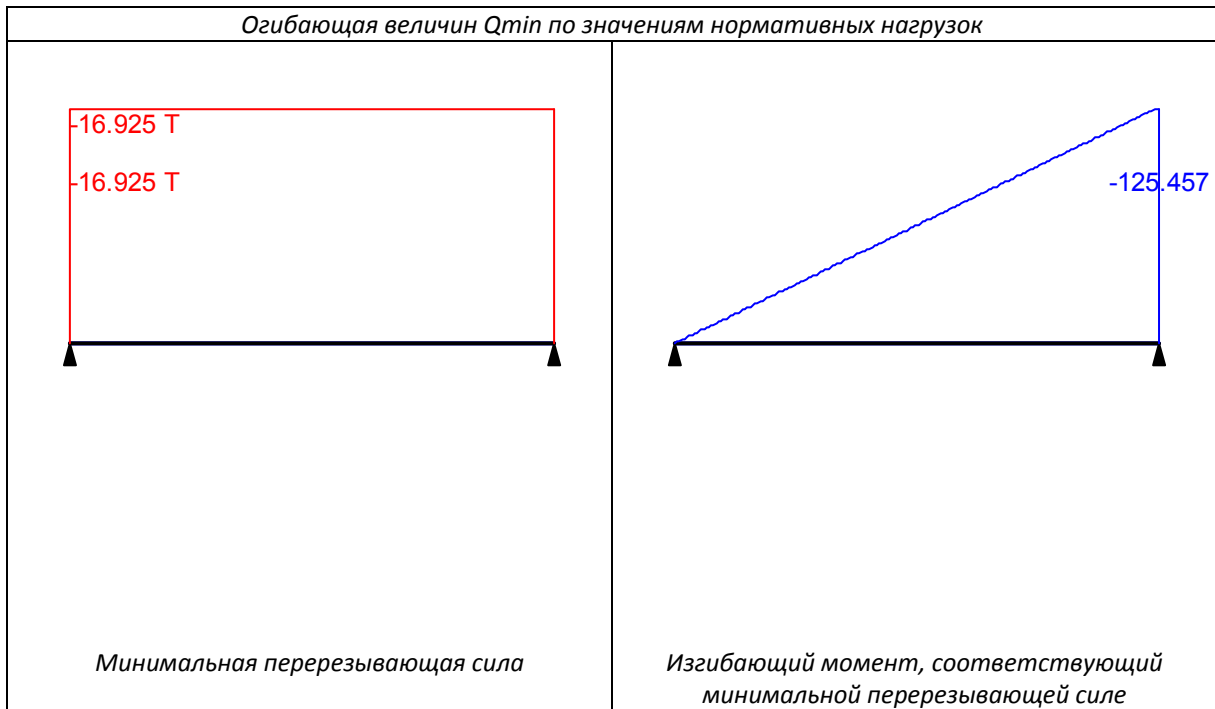
Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила

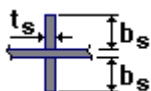
Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	-18.617	18.617
по критерию M_{min}	-18.617	18.617
по критерию Q_{max}	-18.617	18.617
по критерию Q_{min}	-18.617	18.617

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

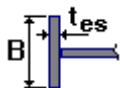
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.068
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.056
п.11.5	Прочность поясного шва	0.07
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.092
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.133
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.841
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.841
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.709

**Коэффициент использования 0.841 < 1 - Прочность при действии изгибающего момента
Сечение подобрано верно!!!**

Максимальный прогиб - -0.009 м

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Проверка балки В.1 по максимальному моменту (узел 8)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

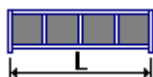
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

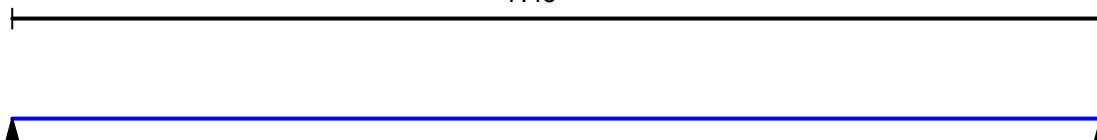
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

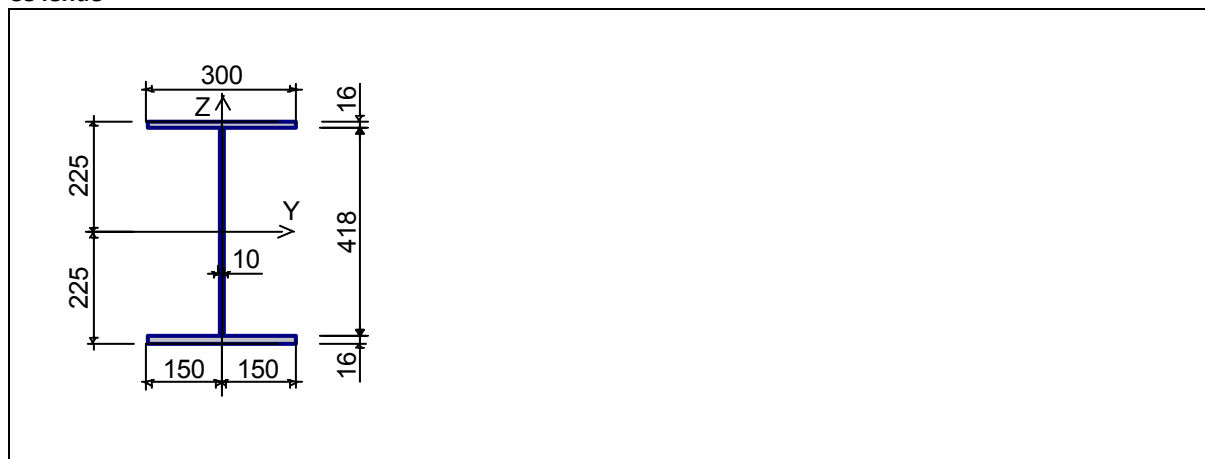
	Слева	Справа
Смещение вдоль Y		Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		Закреплено

Сплошное закрепление сжатого пояса из плоскости изгиба

Катет поясных швов 8 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



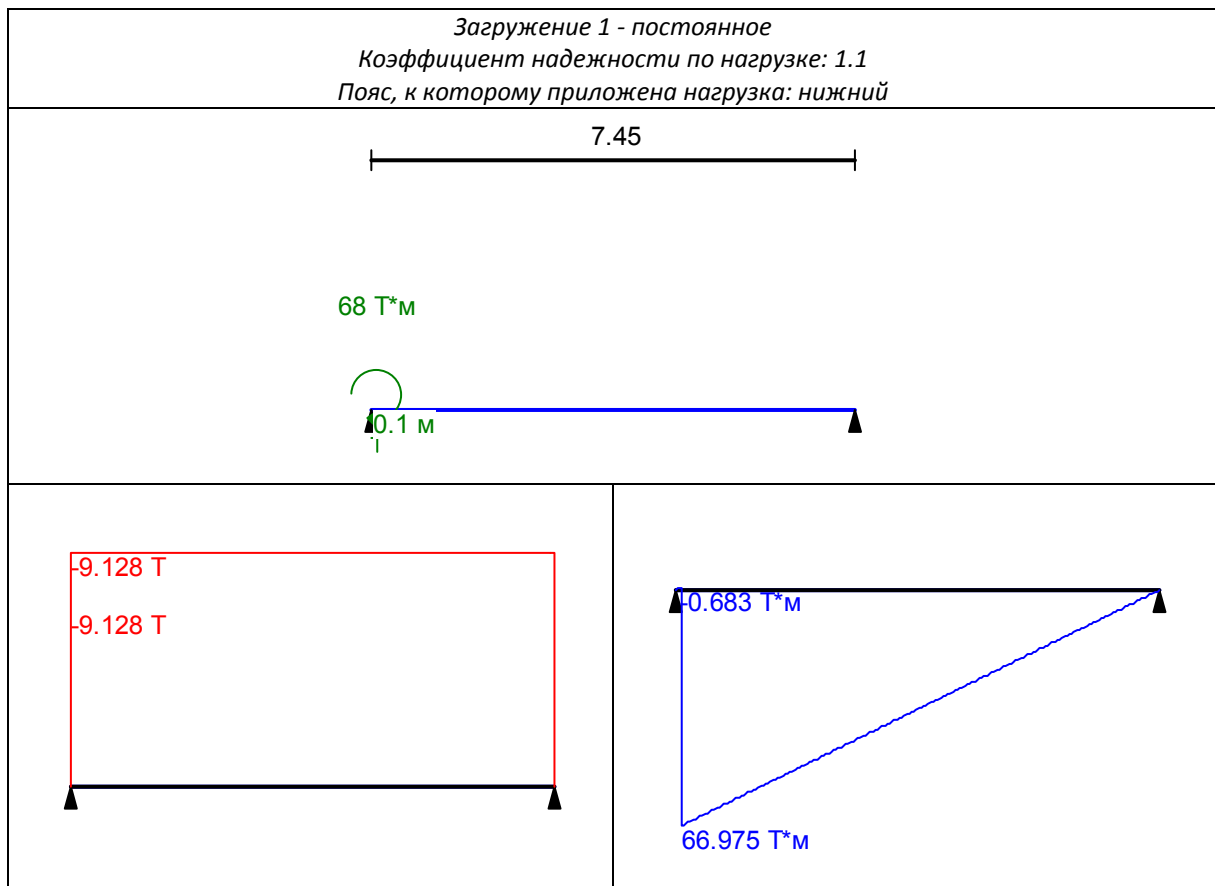
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	137.8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66.239	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	40.724	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	51312.139	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7203.483	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	95.853	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	3388768.526	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	19.297	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	7.23	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2280.54	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2280.54	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480.232	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480.232	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2520.01	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	730.45	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	51312.139	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	7203.483	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	19.297	см

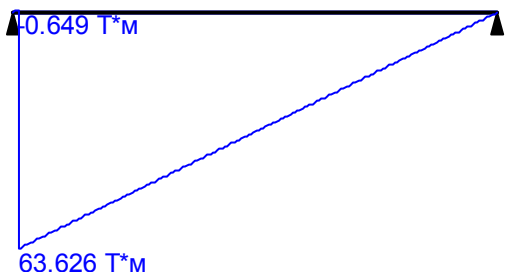
	Параметр	Значение	Единицы измерения
i_v	Минимальный радиус инерции	7.23	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.485	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.485	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	16.55	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	16.55	см
P	Периметр	208	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1260.005	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	38.4	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	38.4	см ³

Загрузка 1 - постоянное

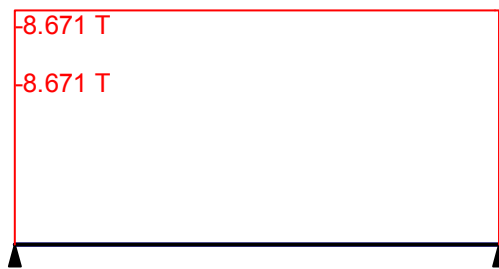
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 7.45 м			
	68	T*м	0.1 м



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

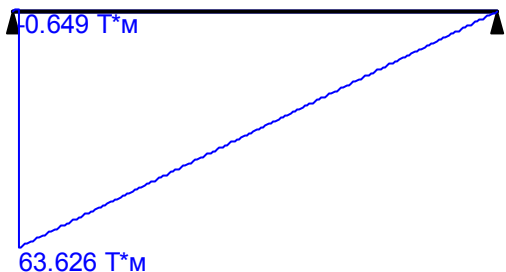


Максимальный изгибающий момент

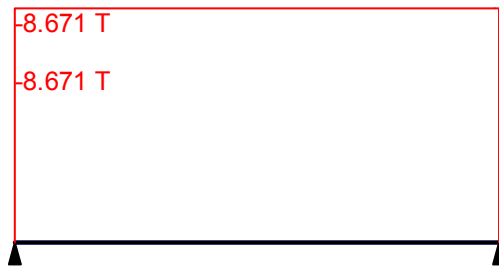


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

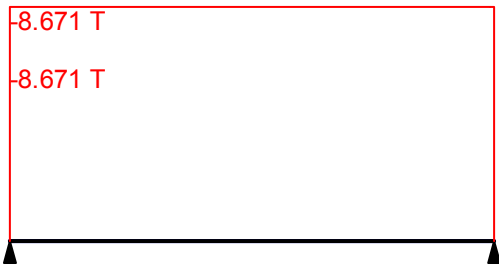


Минимальный изгибающий момент

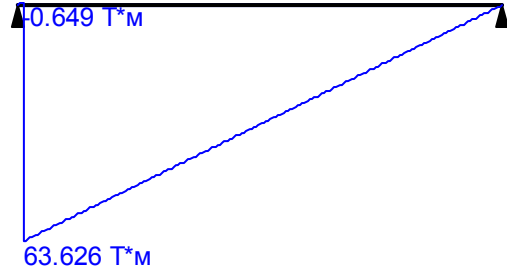


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

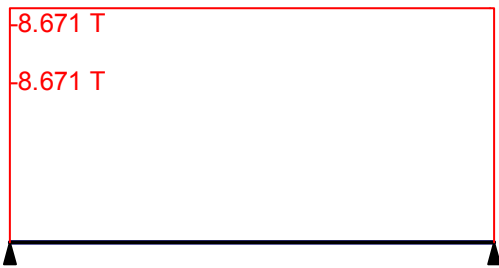


Максимальная перерезывающая сила

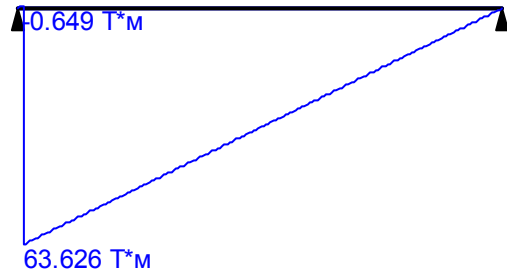


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

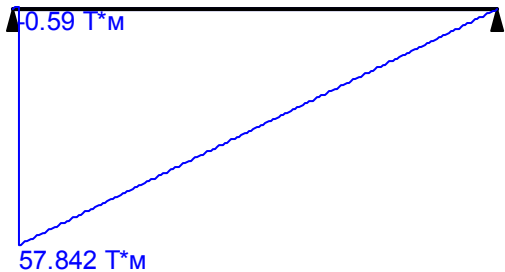


Минимальная перерезывающая сила

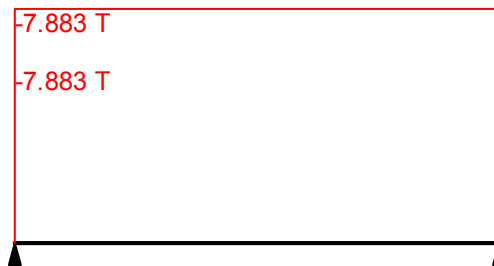


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

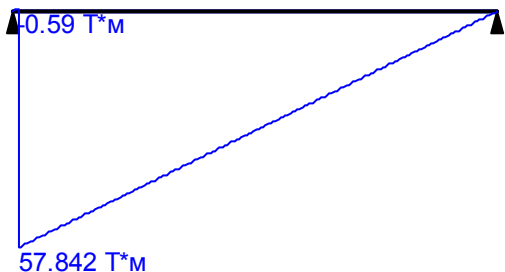


Максимальный изгибающий момент

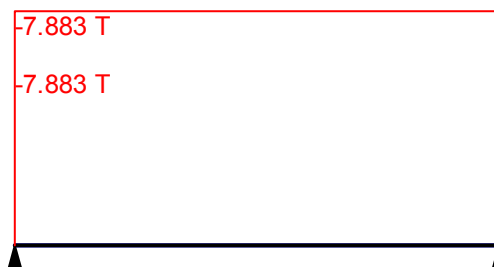


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

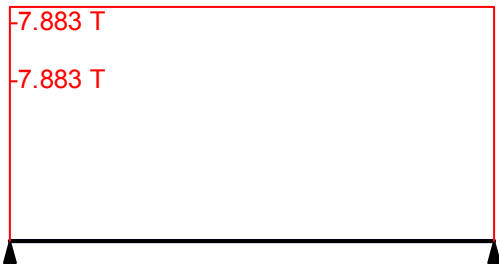


Минимальный изгибающий момент

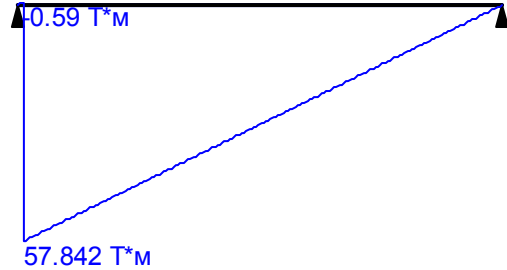


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

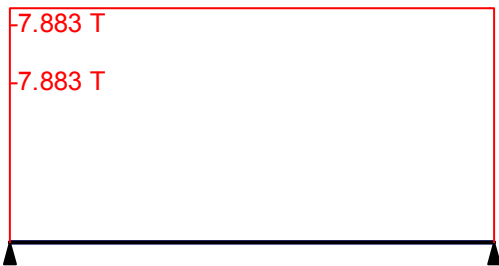


Максимальная перерезывающая сила

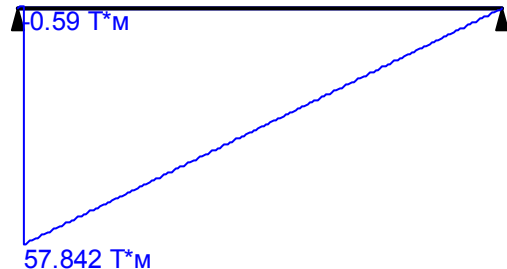


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



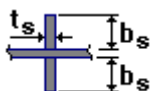
Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию M_{max}	-8.671	8.671
по критерию M_{min}	-8.671	8.671
по критерию Q_{max}	-8.671	8.671
по критерию Q_{min}	-8.671	8.671

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

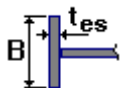
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.031
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.026
п.11.5	Прочность поясного шва	0.075
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.089
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.12
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.915
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.915
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.709

**Коэффициент использования 0.915 < 1 - Прочность при действии изгибающего момента
Сечение подобрано верно!!!**

Максимальный прогиб - 0.019 м

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ БАЛКИ В.2

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 9				
Свойства поперечного сечения: В.2				
A_x	137.74	см ²	Площадь поперечного сечения	
A_y	72.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
A_z	65.74	см ²	Площадь среза относительно оси z	
I_x	55.39	см ⁴	Момент инерции при кручении	
I_y	104343.69	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
I_z	5405.48	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
W_{ey}	3062.60	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
W_{ez}	360.37	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
h_t	681.4	мм	Высота поперечного сечения	
b_f	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
t_f	12.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	

ry	275.2	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	62.6	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	657.4	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	65.7405		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	2.5707		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	102.74	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	12.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	12.0833		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	15580.24	кГ	Продольное усилие N	
Mu	67.36	т*м	Изгибающий момент Mu	
Qz	1421.91	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Muy	60.92	т*м	Изгибающий момент Muy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2235.08	кг/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	113.11	кг/см ²	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	2199.44	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mu на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-2199.44	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mu на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	21.63	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	23.78	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	6.05	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	1.7206		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.7376		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
F1	0.7207		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.7207		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Fib1	1.0000		Коэфф. с для расчета устойчивости при изгибе	[5.31]
my	17.5856		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	1.9775	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.7199	правильно	(N/An + Mu/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.6052	правильно	sqrt(Sig ² + 3.0*Tz,max ²)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.0128	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.9501	правильно	(Mu/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.9501	правильно	Коэффициент	

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 9

ТОЧКА:

КООРДИНАТА:

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: Задано вручную

МАТЕРИАЛ

C345

$R_y = 3212.11$ кг/см²

$g_u = 1.3000$

$R_s = 1863.02$ кг/см²

$g_{c1} = 1.0000$

$R_u = 4690.69$ кг/см²

$g_{c2} = 1.0000$

$E = 2100615.40$ кг/см²

$g_n = 1.0000$



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.2

$h_t = 681.4$ мм

$b_f = 300.0$ мм

$t = 10.0$ мм

$t_f = 12.0$ мм

стенка:

Полка:

$A_y = 72.00$ см²

$I_y = 104343.69$ см⁴

$W_{ely} = 3062.60$ см³

$h_{ef}/t = 65.7405$

$b_{ef}/t_f = 12.0833$

$A_z = 65.74$ см²

$I_z = 5405.48$ см⁴

$W_{elz} = 360.37$ см³

$L_{am, uw} = 33.2446$

$L_{am, uf} = 16.8780$

$A_x = 137.74$ см²

$I_x = 55.39$ см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$N = 15580.24$ кг

$M_y = 67.36$ т*м

$m_y = 17.5856$

$Q_z = 1421.91$ кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$\text{Sig}N = 113.11$ кг/см²

$\text{Sig}M_y = 2199.44$ кг/см²

$T_{z_max} = 23.78$ кг/см²

$T_{z_mid} = 21.63$ кг/см²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef, b} = 6.05$ м

$\Psi = 1.7376$

$\text{Alfa} = 1.7206$

$F_{i1} = 0.7207$

$F_{ib} = 0.7207$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/L_{am, uw} = 1.9775 > 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/L_{am, uf} = 0.7159 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/A_n + M_y/W_{yn}) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 0.7199 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y / (F_{ib} * W_{cy})) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.9501 < 1.0000$ [5.15-(34)]

Сечение подобрано верно!!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка балки В.2 по максимальному моменту (элемент 9, между узлами 8 и 9)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

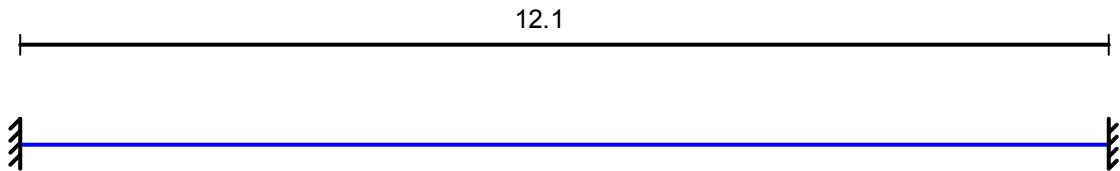
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z		



Закрепления из плоскости изгиба n $n=3$

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



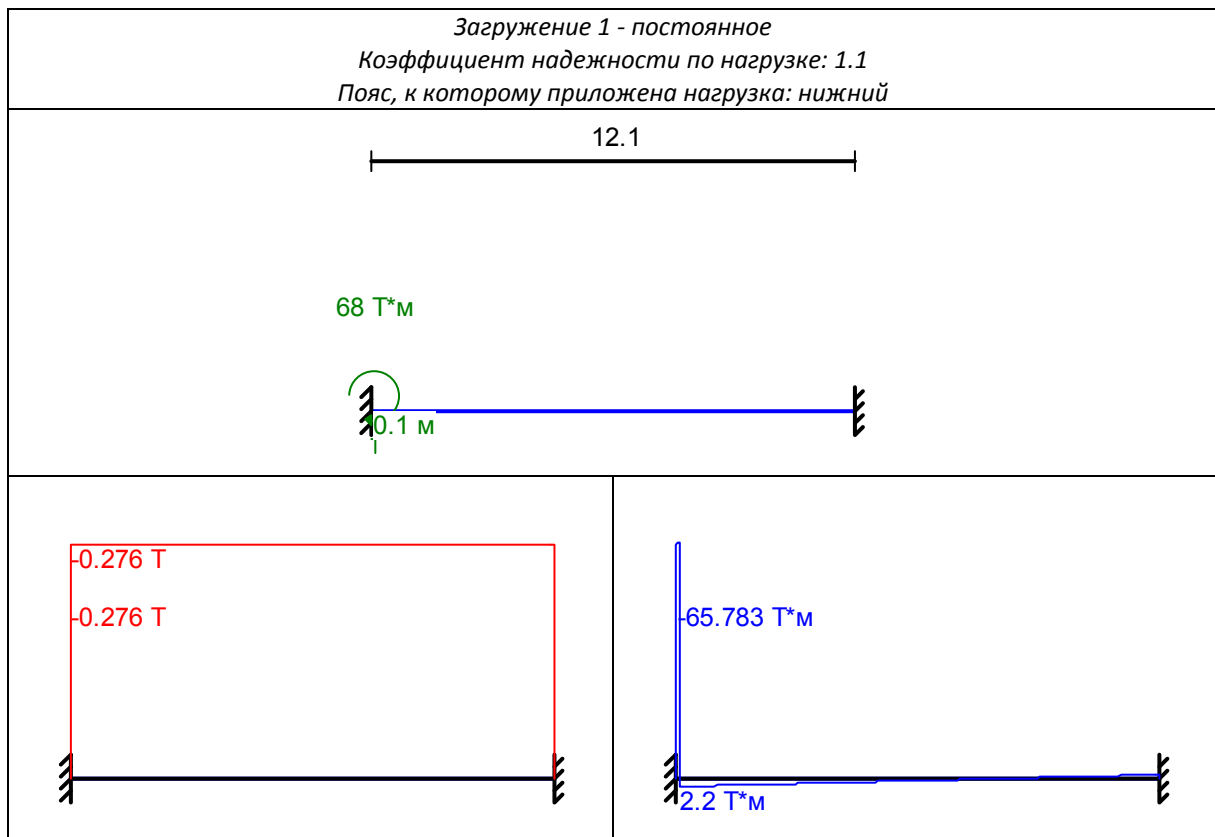
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	133	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	49.702	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	55.885	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	88562.843	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	5405.083	см ⁴

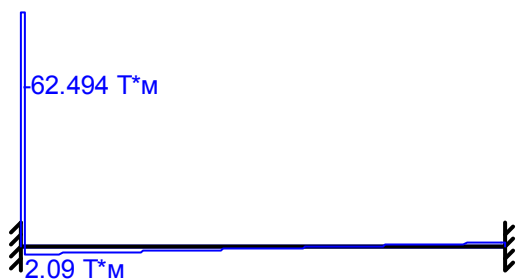
	Параметр	Значение	Единицы измерения
I_t	Момент инерции при свободном кручении	54.893	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	5218021.973	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	25.805	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.375	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2793.781	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2793.781	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	360.339	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	360.339	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3169.45	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	555.25	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	88562.843	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	5405.083	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	25.805	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6.375	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.709	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.709	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	21.006	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	21.006	см
P	Периметр	244.8	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1584.725	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	21.6	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	21.6	см ³

Загрузка 1 - постоянное

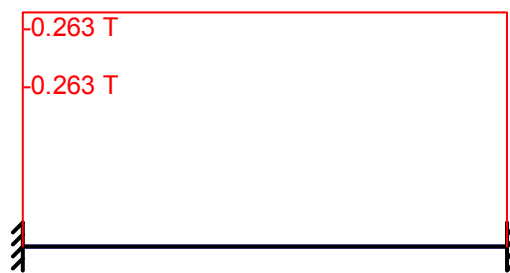
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 12.1 м			
	68	T*м	0.1 м



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

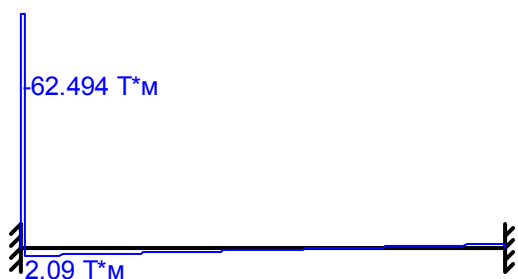


Максимальный изгибающий момент

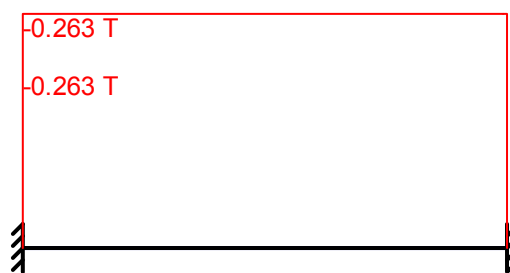


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

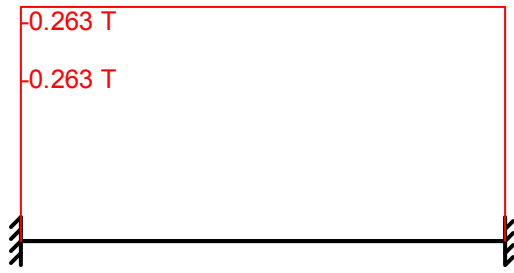


Минимальный изгибающий момент

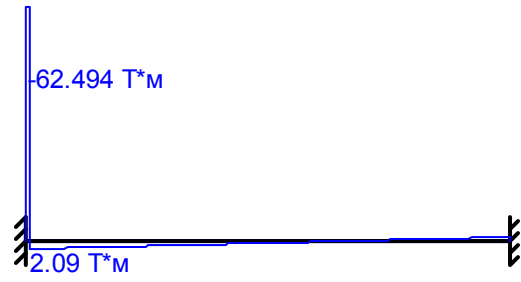


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

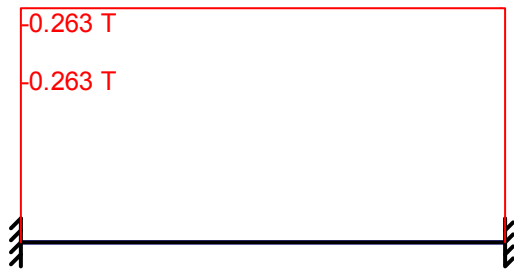


Максимальная перерезывающая сила

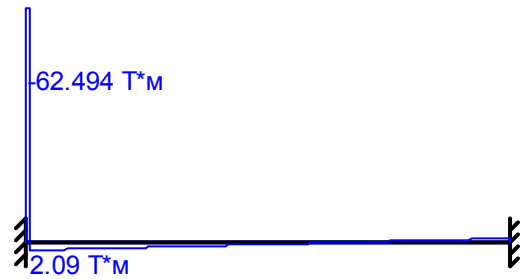


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

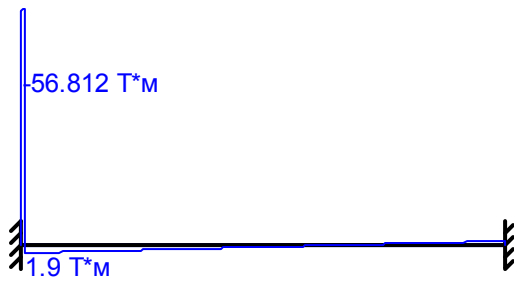


Минимальная перерезывающая сила

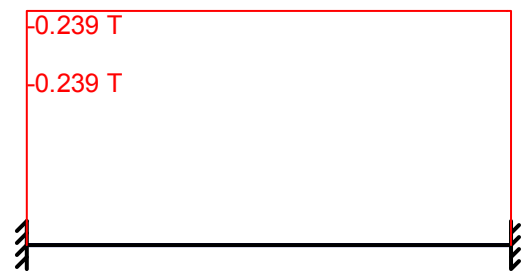


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

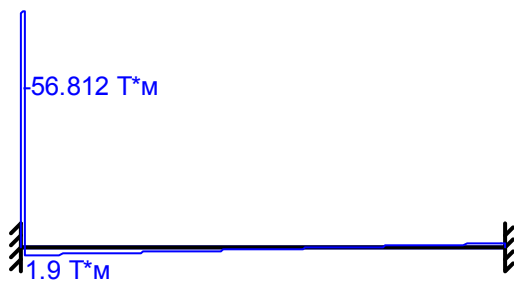


Максимальный изгибающий момент

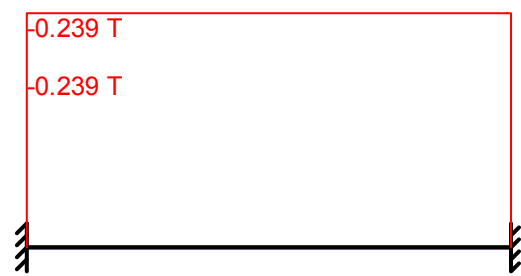


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

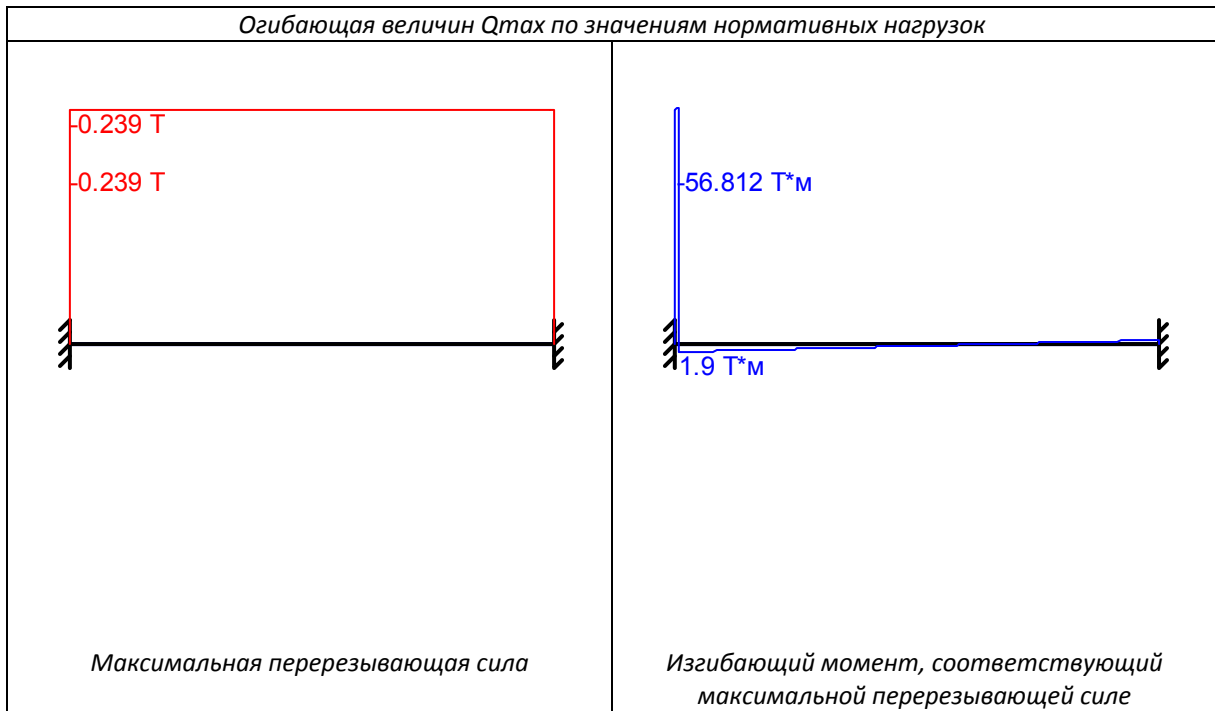


Минимальный изгибающий момент

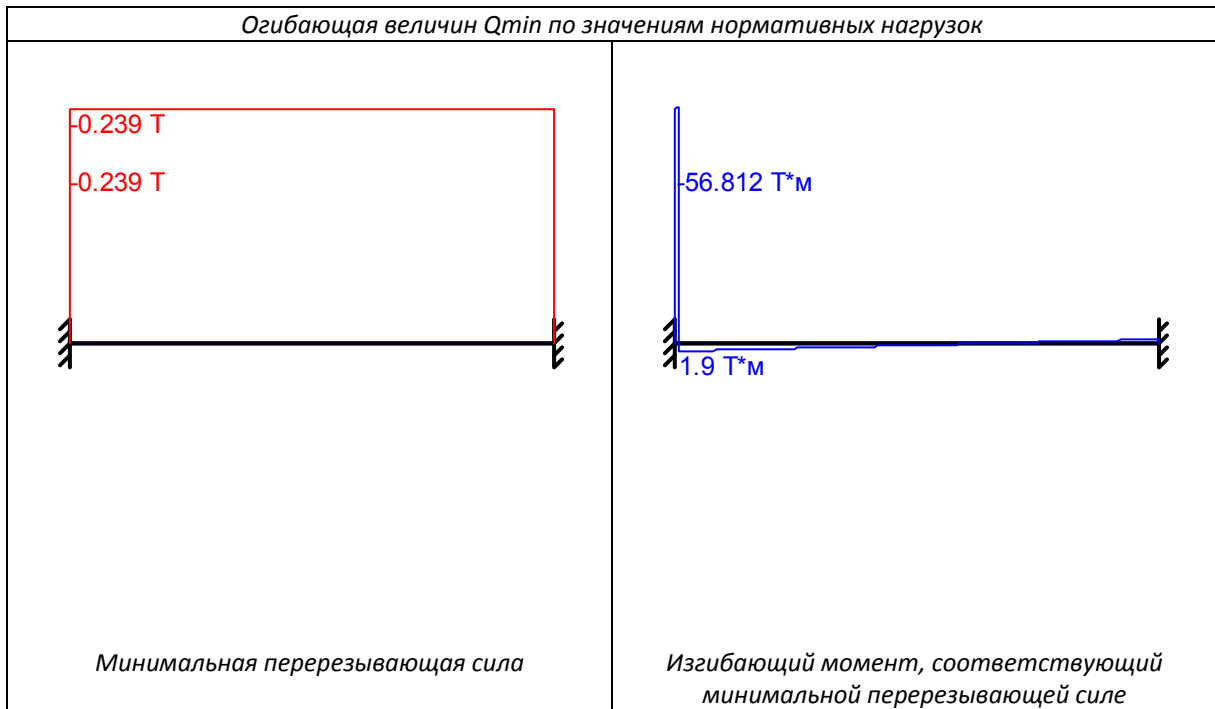


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

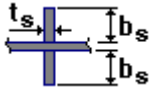


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 $\text{T}\cdot\text{м}$	Сила в опоре 1 T	Сила в опоре 2 T	Момент в опоре 2 $\text{T}\cdot\text{м}$
по критерию M_{max}	-62.478	-0.263	0.263	-1.055
по критерию M_{min}	-62.478	-0.263	0.263	-1.055
по критерию Q_{max}	-62.478	-0.263	0.263	-1.055
по критерию Q_{min}	-62.478	-0.263	0.263	-1.055

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

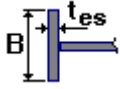
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.001
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.001
п.11.5	Прочность поясного шва	0.001
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.002
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.003
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.733
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.733
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.945

Коэффициент использования 0.945 < 1 - Местная устойчивость поясного свеса

Сечение подобрано верно!!!

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Расчет консоли для крана

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

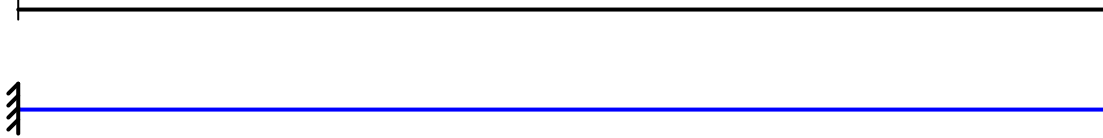
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение

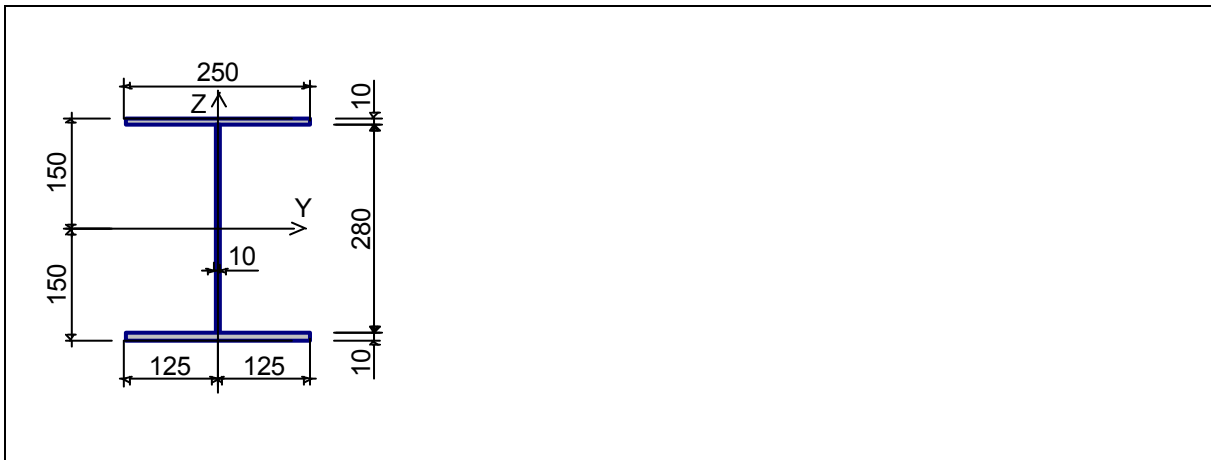


Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	
Поворот вокруг Y	Закреплено	
Поворот вокруг Z	Закреплено	

Катет поясных швов 10 мм

Сечение




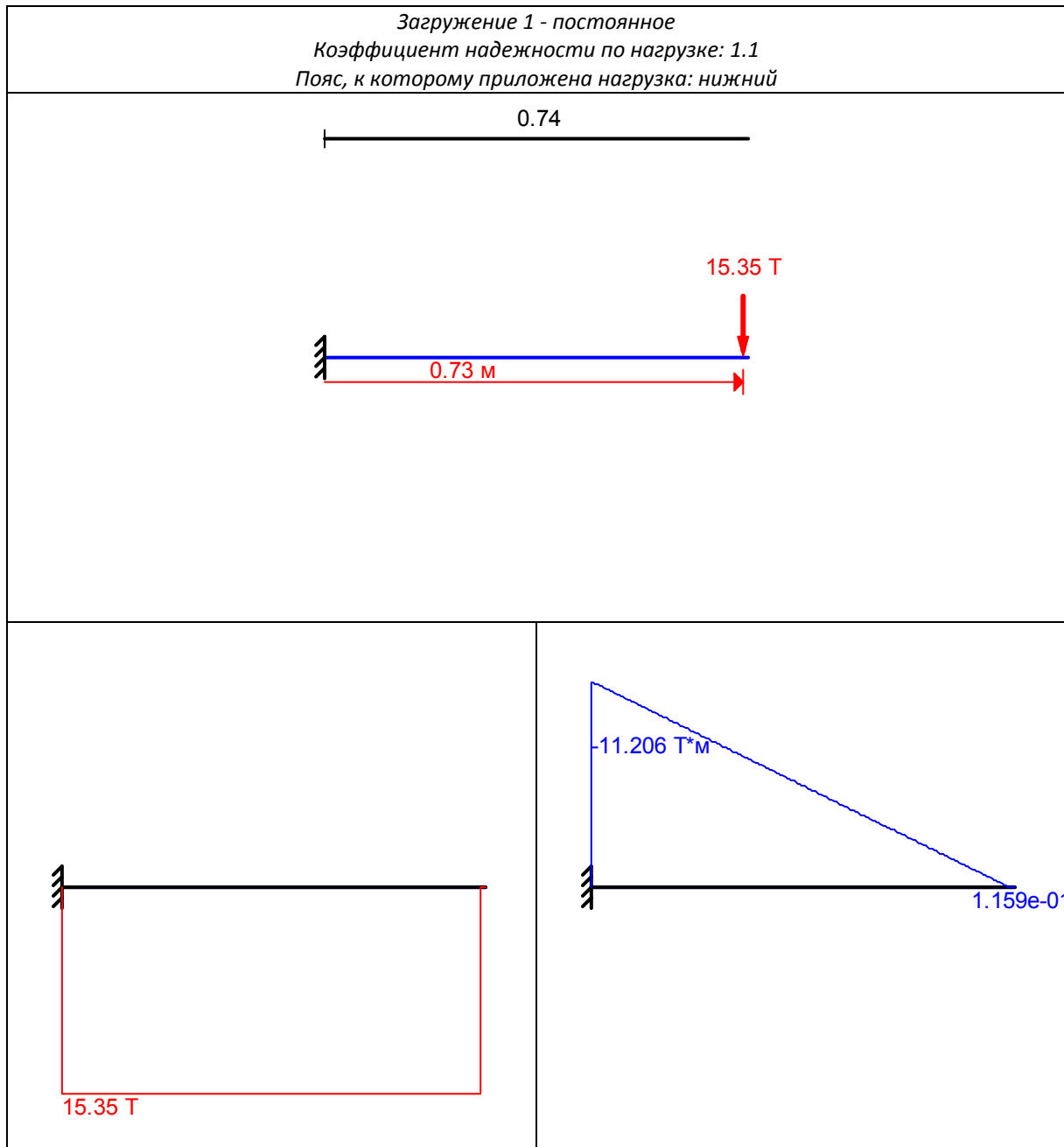
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	78	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	34.753	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	26.81	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	12346	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2606.5	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	26	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	547035.898	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.581	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	5.781	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	823.067	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	823.067	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	208.52	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	208.52	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	921	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	319.5	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	12346	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	2606.5	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	12.581	см
i _v	Минимальный радиус инерции	5.781	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.673	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.673	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.552	см

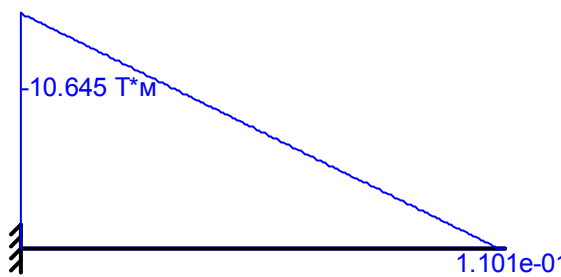
	Параметр	Значение	Единицы измерения
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.552	см
P	Периметр	158	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	460.5	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	12.5	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	12.5	см ³

Загрузка 1 - постоянное

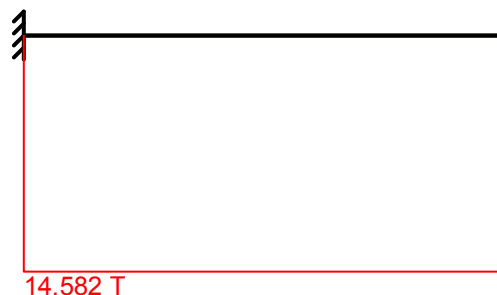
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 0.74 м			
	15.35	T 0.73	м 0.01



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

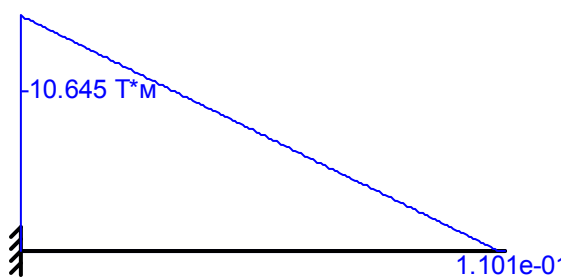


Максимальный изгибающий момент

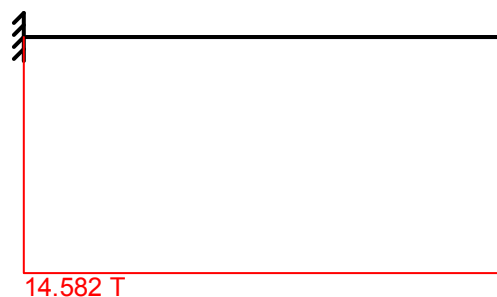


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

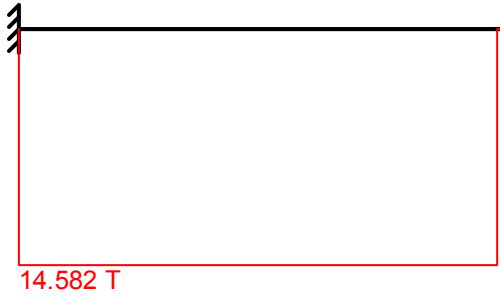


Минимальный изгибающий момент



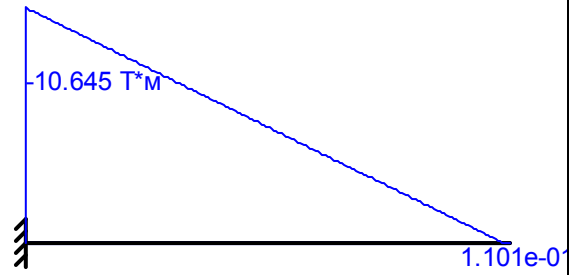
Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок



14.582 T

Максимальная перерезывающая сила

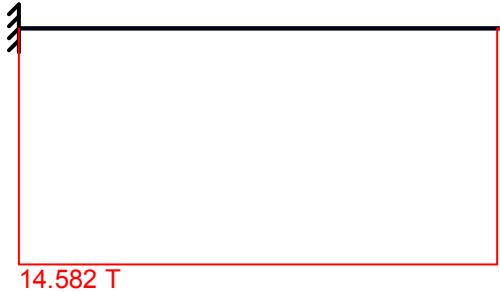


-10.645 T*m

1.101e-01

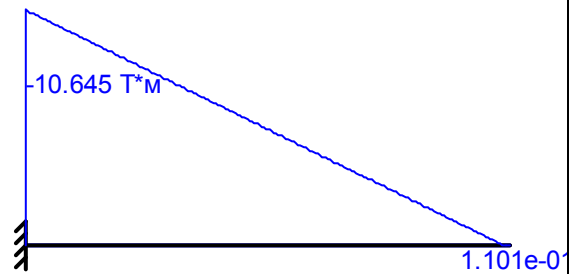
Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



14.582 T

Минимальная перерезывающая сила

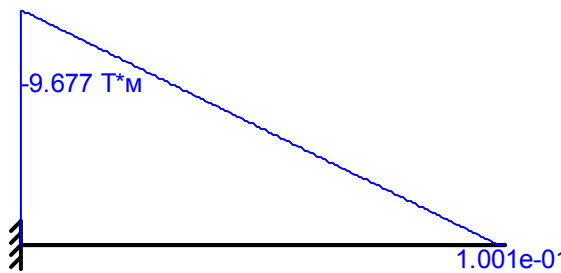


-10.645 T*m

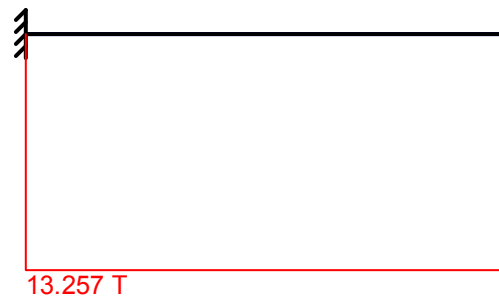
1.101e-01

Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

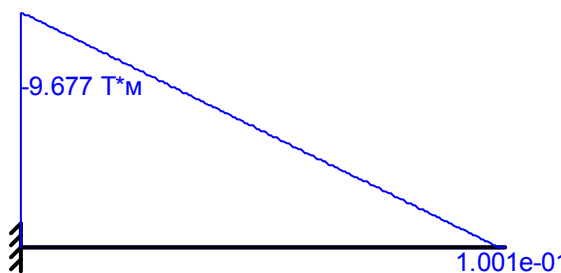


Максимальный изгибающий момент

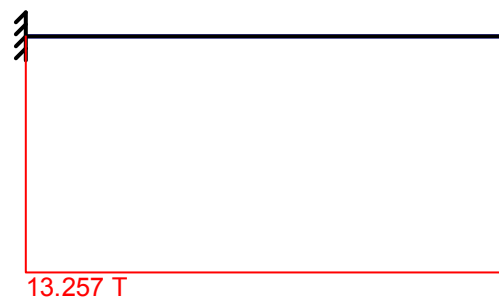


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

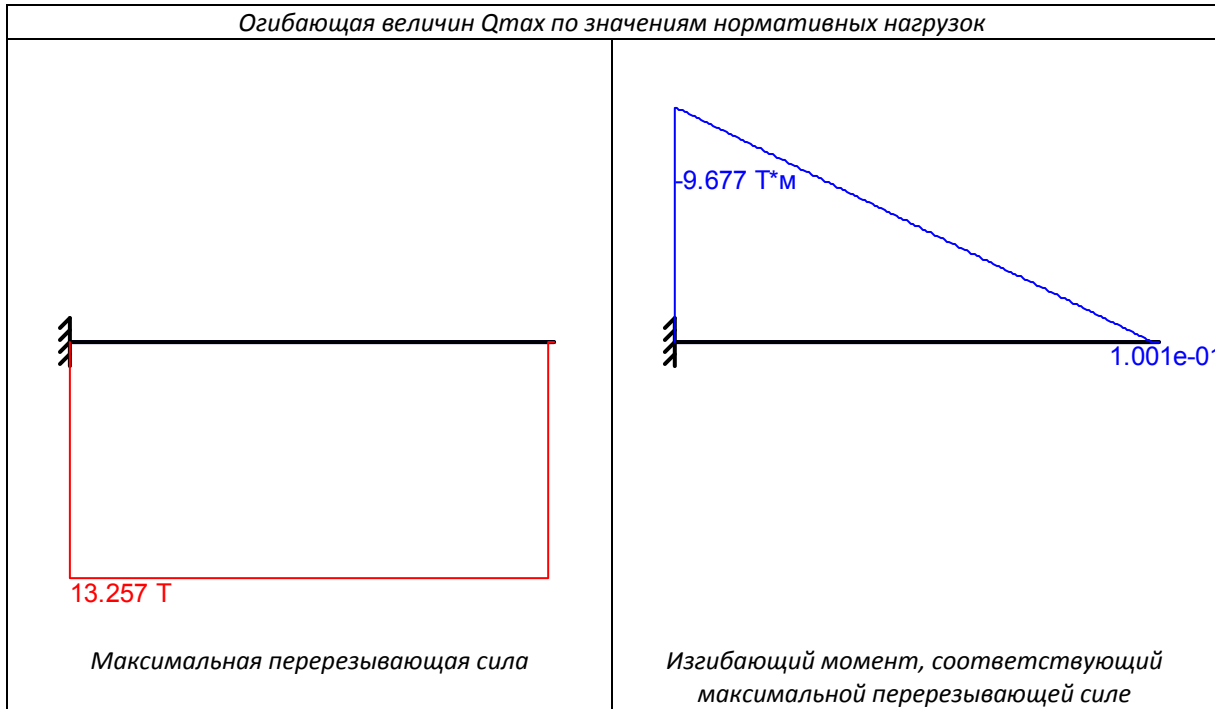


Минимальный изгибающий момент

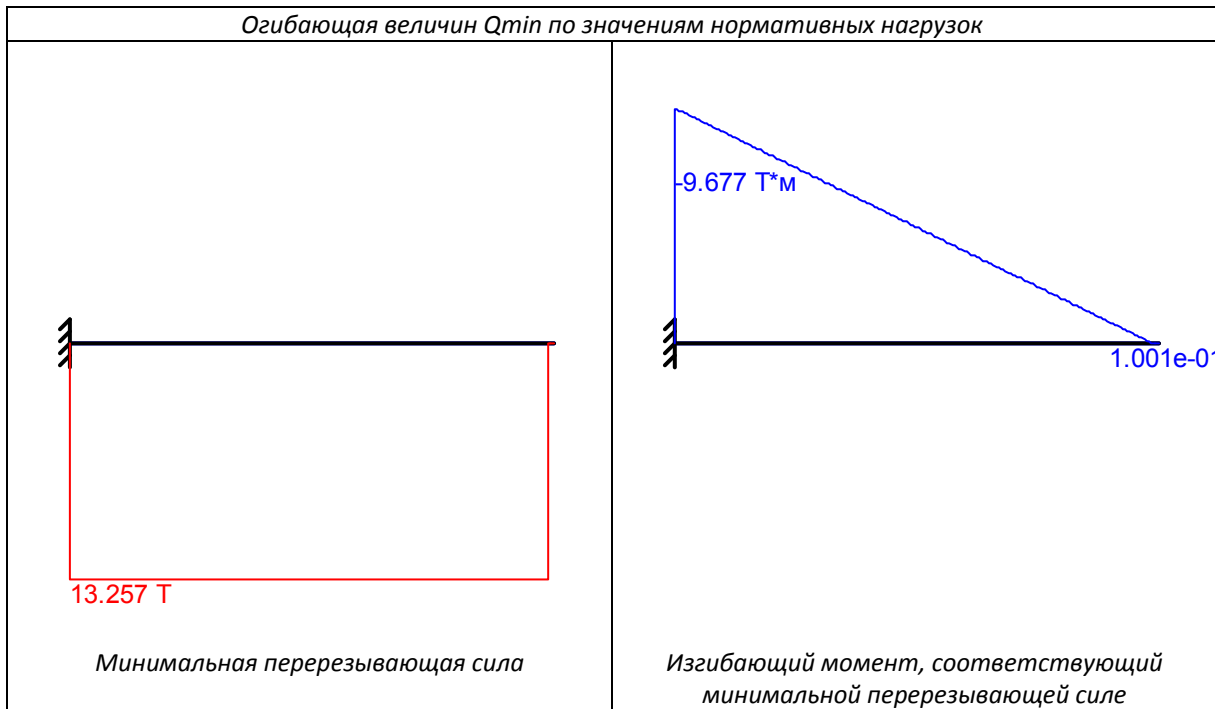


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т
по критерию M_{max}	-10.645	14.582
по критерию M_{min}	-10.645	14.582
по критерию Q_{max}	-10.645	14.582
по критерию Q_{min}	-10.645	14.582

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.11.5	Прочность поясного шва	0.147
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.289

<i>Проверено по СНиП</i>	<i>Проверка</i>	<i>Коэффициент использования</i>
<i>п.5.12</i>	<i>Прочность при действии изгибающего момента</i>	<i>0.399</i>
<i>п.5.15</i>	<i>Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента</i>	<i>0.399</i>
<i>п.7.24</i>	<i>Местная устойчивость поясного свеса</i>	<i>0.968</i>

Коэффициент использования $0.968 < 1$ - Местная устойчивость поясного свеса

Сечение подобранно верно

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.2. Расчет рамы переменного сечения в осях 16-32;

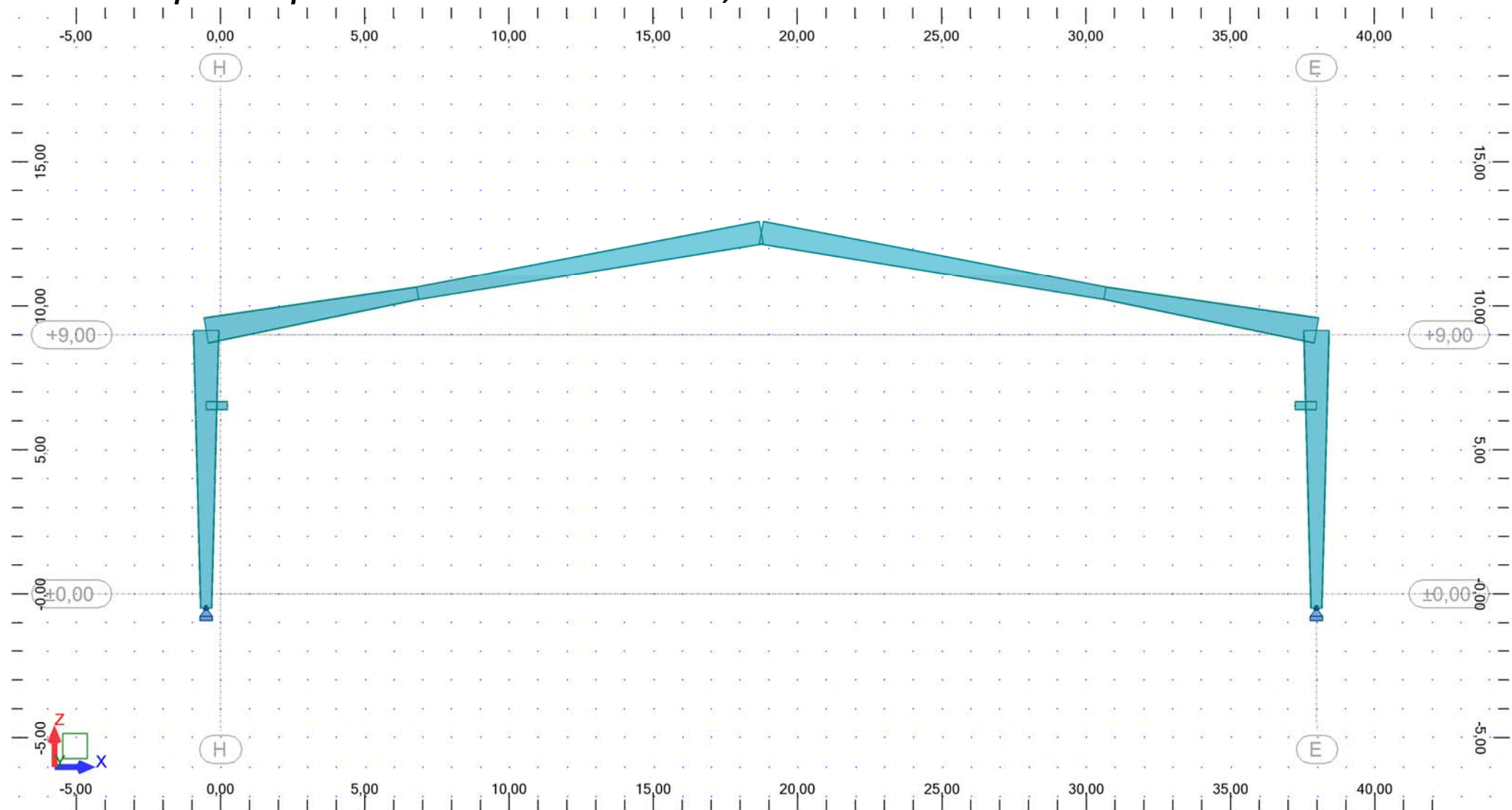


Рис. 4.2 (а). Общий вид рамы

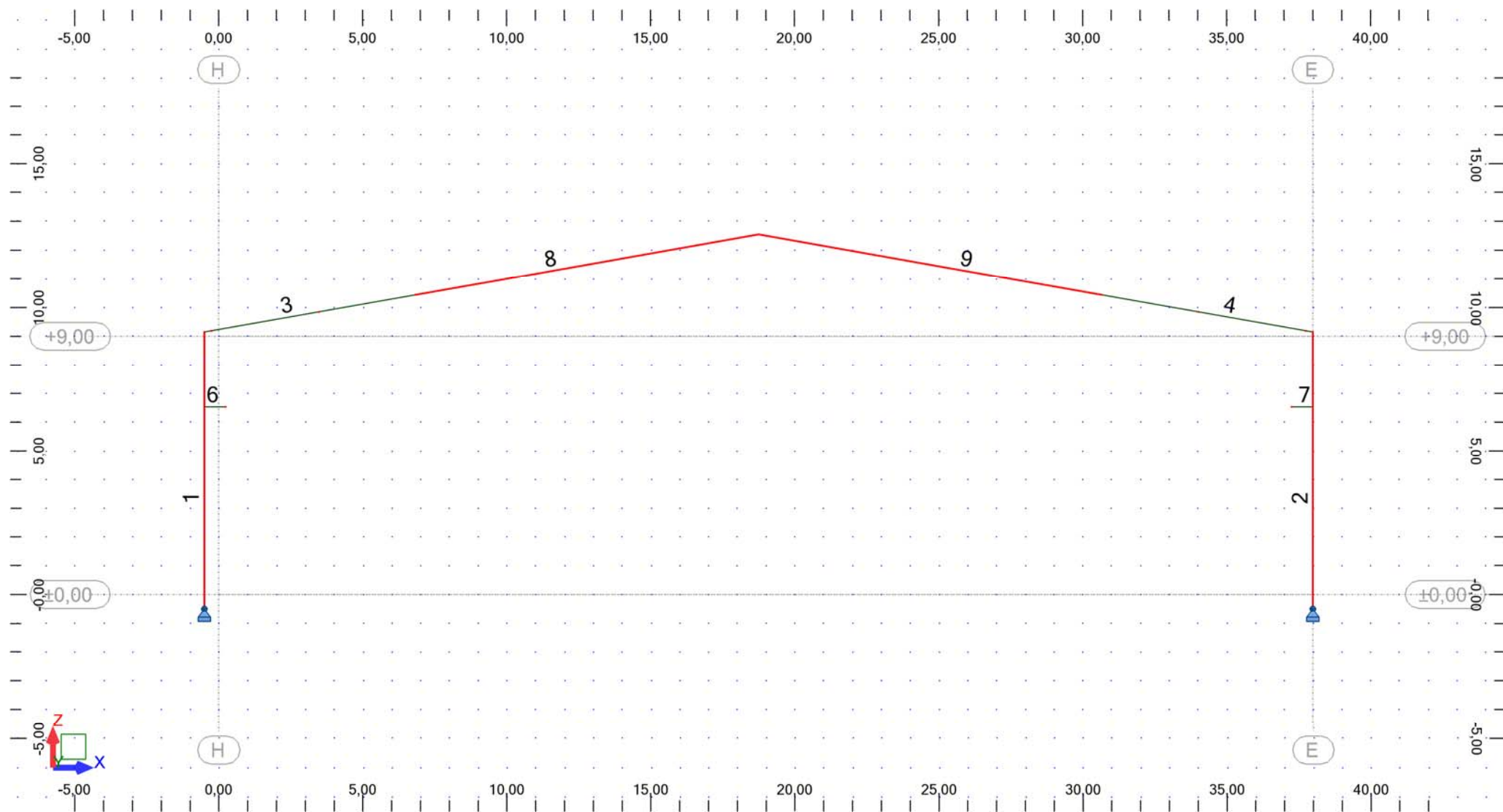


Рис. 4.2 (б). Номера стержней рамы

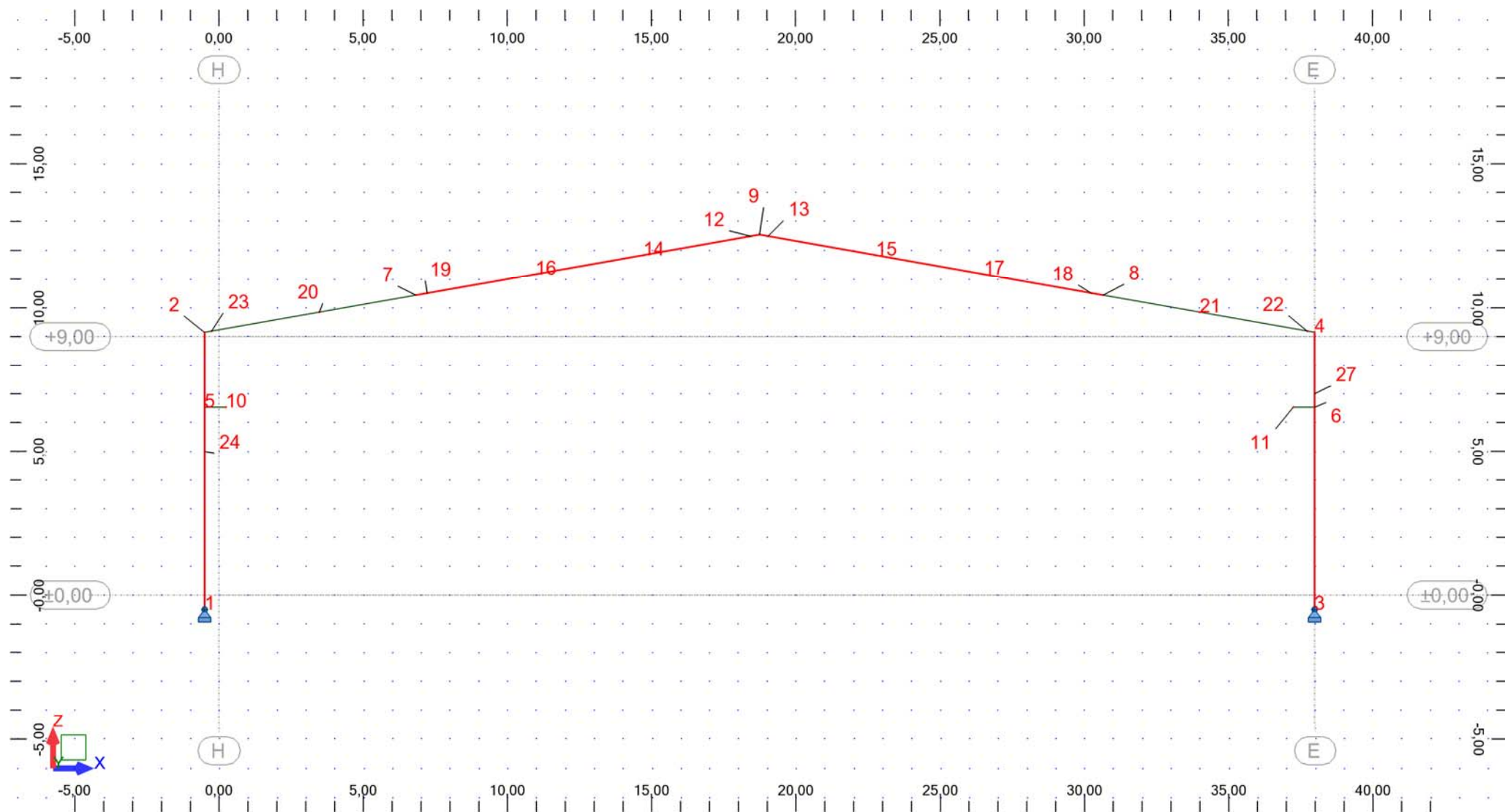


Рис. 4.2 (в). Номера узлов рамы

Данные - Узлы

Узел	X (м)	Z (м)	Код опоры	Опора
1	-0,50	-0,50	xxf	Шарнир
2	-0,50	9,15		
3	38,00	-0,50	xxf	Шарнир
4	38,00	9,15		
5	-0,50	6,53		
6	38,00	6,53		
7	6,83	10,44		
8	30,67	10,44		
9	18,75	12,54		
10	0,24	6,53		
11	37,26	6,53		
12	18,45	12,49		
13	19,05	12,49		
14	14,71	11,83		
15	22,79	11,83		
16	10,97	11,17		
17	26,53	11,17		
18	30,27	10,51		
19	7,23	10,51		
20	3,49	9,85		
21	34,01	9,85		
22	37,76	9,19		
23	-0,26	9,19		
24	-0,50	5,00		
27	38,00	7,00		

Данные - Стержни

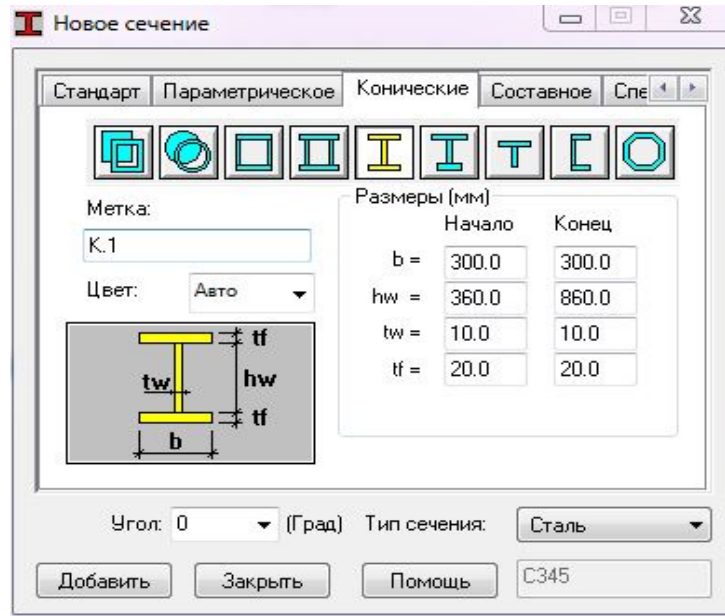
Стержень	Узел 1	Узел 2	Сечение	Материал	Длина (м)	Гамма (град.)	Тип
1	1	2	K.1	C345	9,65	0,0	N/A
2	3	4	K.1	C345	9,65	0,0	N/A
3	2	7	B.1	C345	7,45	0,0	N/A
4	4	8	B.1	C345	7,45	0,0	N/A
6	5	10	Kons	C345	0,74	0,0	N/A
7	6	11	Kons	C345	0,74	0,0	N/A
8	7	9	B.2	C345	12,10	0,0	N/A
9	8	9	B.2	C345	12,10	0,0	N/A

Данные - Сечения

Наименование сечения	Список стержней	AX (см2)	AY (см2)	AZ (см2)	IX (см4)	IY (см4)	IZ (см4)
K.1	1 2	181,00	120,00	61,00	173,40	138025,08	9005,08
B.1	3 4	183,50	120,00	63,50	174,23	150084,82	9005,29
B.2	8 9	132,10	72,00	60,10	53,51	85737,21	5405,01
Kons	6 7	99,60	72,00	27,60	42,68	16690,61	5402,30

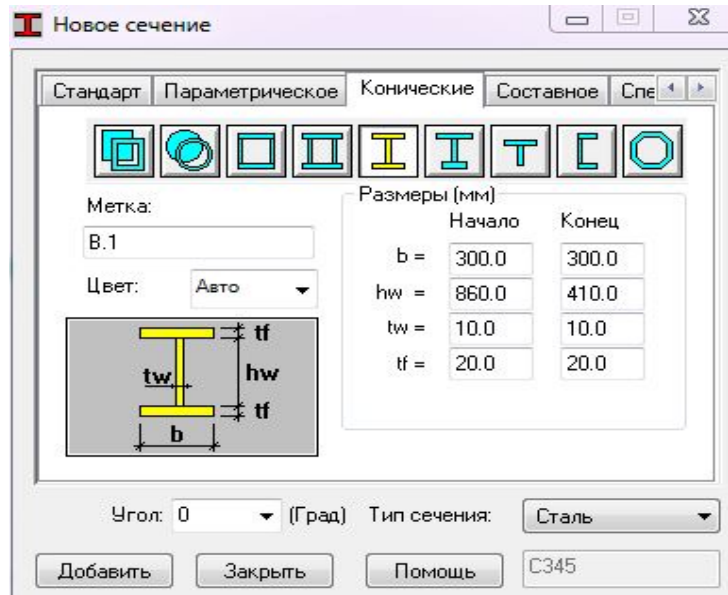
Характеристики сечения:

K.1



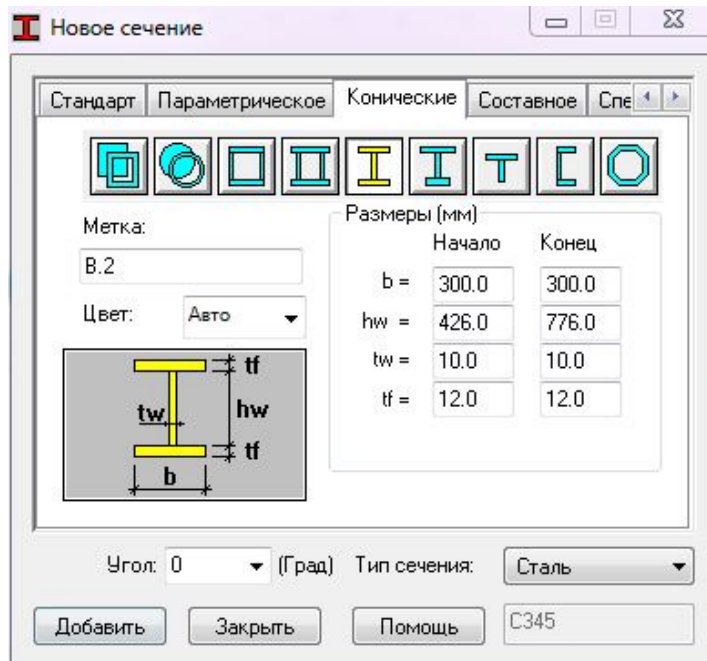
Материал=С345

V.1



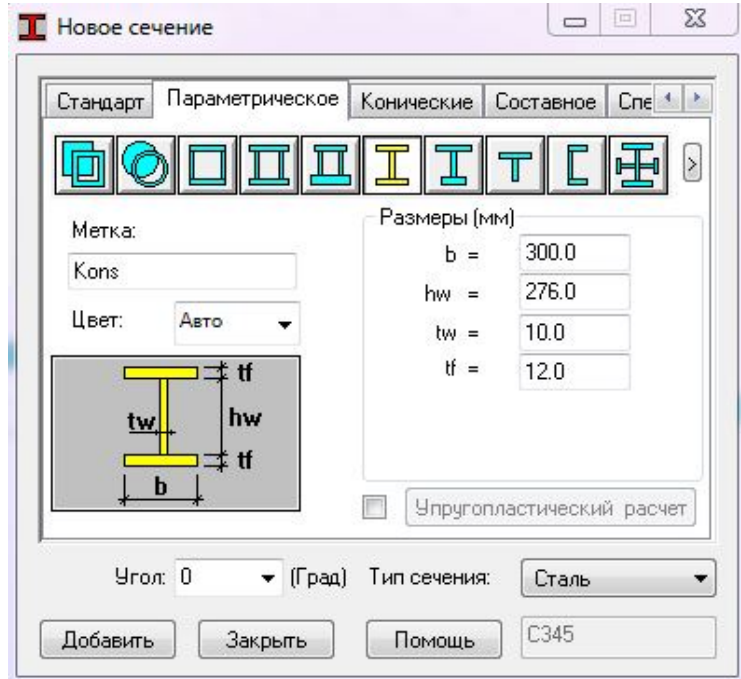
Материал=С345

V.2



Материал=C345

Kons



Материал=C345

Данные - Материалы

	Материал	E (кГ/см ²)	G (кГ/см ²)	NI	LX (1/°C)	RO (кГ/м ³)	Re (кГ/см ²)
1	СТАЛЬ	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	2192,3899
2	C255	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	2549,2905
3	C345	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	3416,0493

Нагрузки - Нагружения

Нагружение	Название нагружения	Тип	Тип расчета
1	Собственный вес	постоянная	Статика - Линейная
2	Кран_1	временный	Статика - Линейная

Нагрузка	Название нагружения	Тип	Тип расчета
3	Кран_2	временный	Статика - Линейная
4	Кран_3	временный	Статика - Линейная
5	Кран_4	временный	Статика - Линейная
6	Вес покрытия	пост_1.0	Статика - Линейная
7	Вес стен. панелей	пост_1.0	Статика - Линейная
8	Снег_1	снег	Статика - Линейная
9	Снег_2	снег	Статика - Линейная
10	Снег_3	снег	Статика - Линейная
11	Ветер слева	ветер	Статика - Линейная
12	Ветер справа	ветер	Статика - Линейная
13	Усилия от пристроек	пост_1.0	Статика - Линейная
14	ПС1		Статика - Линейная
15	ПС1+		Статика - Линейная
16	ПС1-		Статика - Линейная
17	ПС2		Статика - Линейная
18	ПС2+		Статика - Линейная
19	ПС2-		Статика - Линейная

Нагрузки - Величины

Нагрузка	Тип нагружения	Спецификация
1	собственный вес	1до4 6до9
2	сила в узле	10
2	сила в узле	11
3	сила в узле	11
3	сила в узле	10
4	сила в узле	10
5	сила в узле	11
6	равномерно распределенная нагрузка	3 4 8 9
7	равномерно распределенная нагрузка	1 2
8	равномерно распределенная нагрузка	3 4 8 9
9	равномерно распределенная нагрузка	4 9
9	равномерно распределенная нагрузка	3 8
10	равномерно распределенная нагрузка	3 8
10	трапецидальная нагрузка (2р)	9
10	равномерно распределенная нагрузка	4
10	трапецидальная нагрузка (2р)	9
11	трапецидальная нагрузка (2р)	1
11	трапецидальная нагрузка (2р)	2
11	трапецидальная нагрузка (2р)	2
11	трапецидальная нагрузка (2р)	1
11	равномерно распределенная нагрузка	3 8
11	равномерно распределенная нагрузка	4 9
12	трапецидальная нагрузка (2р)	2
12	трапецидальная нагрузка (2р)	1
12	равномерно распределенная нагрузка	3 8
12	равномерно распределенная нагрузка	4 9
12	трапецидальная нагрузка (2р)	1
12	трапецидальная нагрузка (2р)	2
13	сила в узле	24
13	сила в узле	27

Нагрузка	Значение нагрузки
1	PZ Отрицательный Коэффициент=1,0000
2	FZ=-15350,00(кГ)
2	FZ=-10450,00(кГ)
3	FZ=-15350,00(кГ)
3	FZ=-10450,00(кГ)
4	FX=-270,00(кГ)
5	FX=270,00(кГ)

Нагрузка	Значение нагрузки
6	PZ=-200,00(кг/м)
7	PZ=-180,00(кг/м)
8	PZ=-752,00(кг/м)
9	PZ=-940,00(кг/м)
9	PZ=-564,00(кг/м)
10	PZ=-451,00(кг/м)
10	PZ2=-1053,00(кг/м) PZ1=-1053,00(кг/м) X2=12,10(м) X1=3,10(м) глобальный не запроектировано абсолютно
10	PZ=-451,00(кг/м)
10	PZ2=-451,00(кг/м) PZ1=-451,00(кг/м) X2=3,10(м) X1=-0,00(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=81,00(кг/м) PX1=81,00(кг/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=40,00(кг/м) PX1=40,00(кг/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=53,00(кг/м) PX1=40,00(кг/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PX2=105,00(кг/м) PX1=81,00(кг/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
11	PZ=28,00(кг/м) локальный
11	PZ=56,00(кг/м) локальный
12	PX2=-105,00(кг/м) PX1=-81,00(кг/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
12	PX2=-53,00(кг/м) PX1=-40,00(кг/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
12	PZ=56,00(кг/м) локальный
12	PZ=28,00(кг/м) локальный
12	PX2=-40,00(кг/м) PX1=-40,00(кг/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
12	PX2=-81,00(кг/м) PX1=-81,00(кг/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
13	FZ=-13000,00(кг)
13	FZ=-25000,00(кг)

Правила комбинаций

Расчетные сочетания усилий

в соответствии с инструкцией: СНИП 2.01.07- 85

Параметры генерации РСУ

Тип сочетаний: полная

Список активных нагрузений:

1: Собственный вес	постоянная	G1
2: Кран_1	временный	Q1
3: Кран_2	временный	Q1
4: Кран_3	временный	Q1
5: Кран_4	временный	Q1
7: Вес стен. панелей	пост_1.0	G3
8: Снег_1	снег	S1
9: Снег_2	снег	S1
10: Снег_3	снег	S1
11: Ветер слева	ветер	W1
12: Ветер справа	ветер	W1
6: Вес покрытия	пост_1.0	G2
13: Усилия от пристроек	пост_1.0	G3

Список шаблонов комбинаций нагрузений:

ПС1	временный вариант = 1
ПС1	временные варианты >=2
ПС1	сейсмические
ПС0	временный в. = 1 (особое_1гр)

ПС0 временные в. >=2 (особое_1гр)
 ПС0 временный в. = 1 (особое_2гр)
 ПС0 временные в. >=2 (особое_2гр)
 ПС2 временный вариант = 1
 ПС2 временные варианты >=2
 ПС2 сейсмические

Список созданных групп:

постоянная: G1 и,
 G2 и,
 G3 и,
 временный: Q1 или (искл),
 Ветер: W1 или (искл),
 Снег: S1 или (искл),

Список созданных отношений:

постоянная: G1 и G2 и G3
 временный: Q1
 Ветер: W1
 Снег: S1

Комбинации

Сочетания/Составляющая	Определение
пс1/ 1	1*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 2	1*1.0000 + 2*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 3	1*1.0000 + 3*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 4	1*1.0000 + 4*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 5	1*1.0000 + 5*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 6	1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 7	1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 8	1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 9	1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 10	1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 11	1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 12	1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 13	1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 14	1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 15	1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 16	1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 17	1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 18	1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 19	1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 20	1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 21	1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 22	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 23	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 24	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 25	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 26	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 27	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 28	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 29	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 30	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 31	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000
пс1/ 32	1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 33	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 34	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 35	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 36	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 37	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 38	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 39	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 40	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 41	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 42	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 43	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 44	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 45	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 46	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 47	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 48	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 49	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 50	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 51	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 52	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 53	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 54	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 55	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 56	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 57	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 58	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 59	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 60	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 61	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 62	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 63	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 64	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 65	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 11*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 66	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 67	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 68	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 9*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 69	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 7*1.0000 + 10*1.2600 + 12*1.2600 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС1/ 70	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 71	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 72	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 73	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 74	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 75	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 76	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 77	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 78	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 79	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 80	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 81	$1*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 82	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 83	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 84	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 85	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 86	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 87	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 88	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 89	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 90	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 91	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 92	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 93	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 94	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 95	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 96	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 97	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 98	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 99	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 100	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 101	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 102	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 103	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 104	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 105	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 106	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 107	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 108	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 109	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 110	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 111	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 112	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 113	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 114	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 115	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 116	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 117	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 118	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 119	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 120	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 121	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 122	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 123	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 124	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 125	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 11*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 126	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 127	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 128	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС1/ 129	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.7000 + 12*0.7000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 1	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 2	$1*1.0000 + 2*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 3	$1*1.0000 + 3*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 4	$1*1.0000 + 4*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 5	$1*1.0000 + 5*1.0000 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 6	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 7	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 8	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 9	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 10	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 11	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 12	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 13	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 14	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 11*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 15	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 16	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 17	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 11*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 18	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 12*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 19	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 20	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 21	$1*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000 + 12*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 22	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$
ПС2/ 23	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 6*1.0000 + 13*1.0000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС2/ 84	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 85	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 86	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 87	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 88	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 89	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 90	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 91	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 92	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 93	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 94	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 95	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 96	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 97	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 98	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 99	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 100	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 101	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 102	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 103	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 104	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 105	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 106	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 107	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 108	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 109	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 110	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 111	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 112	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 113	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 114	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 115	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 116	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 117	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 118	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 119	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 120	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 121	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 122	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 123	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 124	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 125	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 11*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 126	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 127	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 128	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 9*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$
ПС2/ 129	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 7*0.9000 + 10*0.5000 + 12*0.5000 + 6*0.9000 + 13*0.9000$

Реакции - значения

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1/ 1	1261,31	3757,80	0,00
1/ 2	816,83	15255,82	-0,00
1/ 3	816,83	10544,18	0,00
1/ 4	185,07	49,30	0,00
1/ 5	-84,93	-49,30	0,00
1/ 6	2269,97	3909,39	0,00
1/ 7	0,00	1737,00	-0,00
1/ 8	8535,08	14699,32	0,00
1/ 9	8535,08	12861,90	0,00
1/ 10	7301,59	10901,03	0,00

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1/ 11	-1247,51	-864,58	-0,00
1/ 12	91,96	-752,42	-0,00
1/ 13	-0,00	13000,00	0,0
1/ ПС1+	15480,38	55418,36	0,00
1/ ПС1-	1784,76	19519,13	-0,00
1/ ПС2+	12071,59	50126,61	0,00
1/ ПС2-	2283,77	19692,04	-0,00
3/ 1	-1261,31	3757,80	0,00
3/ 2	-816,83	10544,18	0,00
3/ 3	-816,83	15255,82	0,00
3/ 4	84,93	-49,30	-0,00
3/ 5	-185,07	49,30	-0,00
3/ 6	-2269,97	3909,39	-0,00
3/ 7	-0,00	1737,00	-0,00
3/ 8	-8535,08	14699,32	-0,00
3/ 9	-8535,08	16536,73	0,00
3/ 10	-7301,59	12148,33	0,00
3/ 11	-91,96	-752,42	-0,00
3/ 12	1247,51	-864,58	-0,00
3/ 13	-0,00	25000,00	0,00
3/ ПС1+	-1784,76	69733,50	0,00
3/ ПС1-	-15480,38	30319,13	-0,00
3/ ПС2+	-2283,77	63780,28	0,00
3/ ПС2-	-12071,59	30492,04	-0,00
Нагрузка 1	Собственный вес		
Сумма вел.	0,00	7515,60	0,00
Сумма реакций	0,00	7515,60	-140,92
Сумма сил	-0,00	-7515,60	140,92
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	5,00839e-011	1,50261e-022	
Нагрузка 2	Кран_1		
Сумма вел.	0,00	25800,00	-0,00
Сумма реакций	0,00	25800,00	-393,05
Сумма сил	0,0	-25800,00	393,05
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	1,22065e-012	1,97169e-024	
Нагрузка 3	Кран_2		
Сумма вел.	-0,00	25800,00	0,00
Сумма реакций	-0,00	25800,00	-574,45
Сумма сил	0,0	-25800,00	574,45
Контр. вел.	-0,00	-0,00	0,00
Точность	7,66575e-013	1,00204e-024	
Нагрузка 4	Кран_3		
Сумма вел.	270,00	-0,00	0,00
Сумма реакций	270,00	-0,00	1,76
Сумма сил	-270,00	0,0	-1,76
Контр. вел.	-0,00	-0,00	0,00
Точность	2,95190e-011	3,08975e-020	
Нагрузка 5	Кран_4		
Сумма вел.	-270,00	0,00	-0,00
Сумма реакций	-270,00	0,00	-1,76
Сумма сил	270,00	0,0	1,76
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	4,61338e-011	4,96944e-020	

Узел/Нагрузка	FX (кг)	FZ (кг)	MY (мм)
Нагрузка 6	Вес покрытия		
Сумма вел.	0,00	7818,78	0,00
Сумма реакций	0,00	7818,78	-146,60
Сумма сил	0,00	-7818,78	146,60
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	5,39578e-011	4,66748e-022	
Нагрузка 7	Вес стен. панелей		
Сумма вел.	-0,00	3474,00	-0,00
Сумма реакций	-0,00	3474,00	-65,14
Сумма сил	0,0	-3474,00	65,14
Контр. вел.	-0,00	-0,00	-0,00
Точность	9,35107e-014	2,91005e-027	
Нагрузка 8	Снег_1		
Сумма вел.	0,00	29398,63	0,00
Сумма реакций	0,00	29398,63	-551,22
Сумма сил	0,00	-29398,63	551,22
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	9,71109e-011	4,66727e-022	
Нагрузка 9	Снег_2		
Сумма вел.	0,00	29398,63	0,00
Сумма реакций	0,00	29398,63	-621,96
Сумма сил	-0,00	-29398,63	621,96
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	5,30080e-011	2,89110e-022	
Нагрузка 10	Снег_3		
Сумма вел.	0,00	23049,36	0,00
Сумма реакций	0,00	23049,36	-456,19
Сумма сил	0,00	-23049,36	456,19
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	7,42256e-011	4,20913e-022	
Нагрузка 11	Ветер слева		
Сумма вел.	-1339,47	-1617,00	-0,00
Сумма реакций	-1339,47	-1617,00	28,83
Сумма сил	1339,47	1617,00	-28,83
Контр. вел.	-0,00	0,00	-0,00
Точность	2,54021e-011	9,53211e-022	
Нагрузка 12	Ветер справа		
Сумма вел.	1339,47	-1617,00	-0,00
Сумма реакций	1339,47	-1617,00	31,81
Сумма сил	-1339,47	1617,00	-31,81
Контр. вел.	-0,00	-0,00	0,00
Точность	3,61629e-011	5,03123e-021	
Нагрузка 13	Усилия от пристроек		
Сумма вел.	-0,00	38000,00	0,00
Сумма реакций	-0,00	38000,00	-943,50
Сумма сил	0,0	-38000,00	943,50
Контр. вел.	-0,00	0,00	-0,00
Точность	3,08939e-013	6,51664e-027	
Нагрузка ПС1+	ПС1+		
Сумма вел.	13695,62	125151,86	0,00
Сумма реакций	721,63	66130,20	-1465,02
Сумма сил	-721,63	-66130,20	1465,02

Узел/Нагрузка	FX (кг)	FZ (кг)	MY (мм)
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	2,08179e-010	4,41273e-020	
Нагрузка ПС1-			
Сумма вел.	-13695,62	49838,25	-0,00
Сумма реакций	721,63	66130,20	-1465,02
Сумма сил	-721,63	-66130,20	1465,02
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	2,08179e-010	4,41273e-020	
Нагрузка ПС2+			
Сумма вел.	9787,83	113906,89	0,00
Сумма реакций	453,73	61843,73	-1380,14
Сумма сил	-453,73	-61843,73	1380,14
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	1,86101e-010	4,30369e-020	
Нагрузка ПС2-			
Сумма вел.	-9787,83	50184,09	-0,00
Сумма реакций	453,73	61843,73	-1380,14
Сумма сил	-453,73	-61843,73	1380,14
Контр. вел.	0,00	0,00	-0,00
Точность	1,86101e-010	4,30369e-020	

Реакции-глобальные экстремумы

	FX (кг)	FZ (кг)	MY (мм)
MAX	15480,38	69733,50	0,00
Узел	1	3	1
Нагрузка	ПС1/9	ПС1/36	ПС1/10
MIN	-15480,38	-864,58	-0,00
Узел	3	3	3
Нагрузка	ПС1/9	12	ПС1/67

Перемещения - значения

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
1/ 1	0,0	0,0	-0,001
1/ 2	0,0	0,0	0,000
1/ 3	0,0	0,0	-0,001
1/ 4	0,0	0,0	-0,000
1/ 5	0,0	0,0	0,000
1/ 6	0,0	0,0	-0,002
1/ 7	0,0	0,0	0,000
1/ 8	0,0	0,0	-0,008
1/ 9	0,0	0,0	-0,011
1/ 10	0,0	0,0	-0,009
1/ 11	0,0	0,0	0,002
1/ 12	0,0	0,0	-0,002
1/ 13	0,0	0,0	0,000
1/ ПС1+	0,0	0,0	0,000
1/ ПС1-	0,0	0,0	-0,020
1/ ПС2+	0,0	0,0	-0,001
1/ ПС2-	0,0	0,0	-0,016
2/ 1	-0,4	-0,0	0,001
2/ 2	0,6	-0,0	0,001
2/ 3	-0,6	-0,0	-0,000

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
2/ 4	-0,4	-0,0	-0,000
2/ 5	0,3	0,0	0,000
2/ 6	-0,7	-0,0	0,001
2/ 7	0,0	-0,0	0,000
2/ 8	-2,6	-0,0	0,004
2/ 9	-5,9	-0,0	0,000
2/ 10	-4,5	-0,0	0,001
2/ 11	1,7	0,0	0,001
2/ 12	-1,5	0,0	-0,002
2/ 13	0,0	-0,0	0,000
2/ ПС1+	1,7	-0,0	0,009
2/ ПС1-	-10,9	-0,1	-0,001
2/ ПС2+	1,1	-0,0	0,007
2/ ПС2-	-8,2	-0,1	-0,000
3/ 1	0,0	0,0	0,001
3/ 2	0,0	0,0	0,001
3/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 4	0,0	0,0	-0,000
3/ 5	0,0	0,0	0,000
3/ 6	0,0	0,0	0,002
3/ 7	0,0	0,0	0,000
3/ 8	0,0	0,0	0,008
3/ 9	0,0	0,0	0,004
3/ 10	0,0	0,0	0,005
3/ 11	0,0	0,0	0,002
3/ 12	0,0	0,0	-0,002
3/ 13	0,0	0,0	0,000
3/ ПС1+	0,0	0,0	0,016
3/ ПС1-	0,0	0,0	-0,000
3/ ПС2+	0,0	0,0	0,013
3/ ПС2-	0,0	0,0	0,001
4/ 1	0,4	-0,0	-0,001
4/ 2	0,6	-0,0	0,000
4/ 3	-0,6	-0,0	-0,001
4/ 4	-0,3	0,0	-0,000
4/ 5	0,4	-0,0	0,000
4/ 6	0,7	-0,0	-0,001
4/ 7	0,0	-0,0	0,000
4/ 8	2,6	-0,0	-0,004
4/ 9	-0,7	-0,0	-0,007
4/ 10	0,2	-0,0	-0,005
4/ 11	1,5	0,0	0,002
4/ 12	-1,7	0,0	-0,001
4/ 13	0,0	-0,1	0,000
4/ ПС1+	6,7	-0,1	0,001
4/ ПС1-	-2,6	-0,2	-0,013
4/ ПС2+	5,2	-0,1	0,000
4/ ПС2-	-1,7	-0,1	-0,010
5/ 1	-0,5	-0,0	0,000
5/ 2	0,4	-0,0	0,001
5/ 3	-0,5	-0,0	-0,000
5/ 4	-0,3	-0,0	-0,000
5/ 5	0,3	0,0	0,000
5/ 6	-0,8	-0,0	0,000
5/ 7	0,0	-0,0	0,000
5/ 8	-3,1	-0,0	0,000
5/ 9	-5,6	-0,0	-0,003
5/ 10	-4,3	-0,0	-0,002
5/ 11	1,4	0,0	0,001
5/ 12	-1,1	0,0	-0,002

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
5/ 13	0,0	-0,0	0,000
5/ ПС1+	0,9	-0,0	0,003
5/ ПС1-	-10,1	-0,1	-0,006
5/ ПС2+	0,3	-0,0	0,003
5/ ПС2-	-7,7	-0,1	-0,004
6/ 1	0,5	-0,0	-0,000
6/ 2	0,5	-0,0	0,000
6/ 3	-0,4	-0,0	-0,001
6/ 4	-0,3	0,0	-0,000
6/ 5	0,3	-0,0	0,000
6/ 6	0,8	-0,0	-0,000
6/ 7	0,0	-0,0	0,000
6/ 8	3,1	-0,0	-0,000
6/ 9	0,7	-0,0	-0,004
6/ 10	1,2	-0,0	-0,002
6/ 11	1,1	0,0	0,002
6/ 12	-1,4	0,0	-0,001
6/ 13	0,0	-0,0	0,000
6/ ПС1+	7,0	-0,1	0,002
6/ ПС1-	-0,9	-0,1	-0,007
6/ ПС2+	5,5	-0,1	0,002
6/ ПС2-	-0,3	-0,1	-0,006
7/ 1	-0,2	-0,9	0,002
7/ 2	0,7	-0,4	0,000
7/ 3	-0,6	0,2	-0,000
7/ 4	-0,4	0,1	-0,000
7/ 5	0,4	-0,2	0,000
7/ 6	-0,4	-1,7	0,003
7/ 7	0,0	-0,0	0,000
7/ 8	-1,5	-6,4	0,012
7/ 9	-5,2	-4,2	0,011
7/ 10	-3,8	-4,0	0,010
7/ 11	1,8	-0,3	-0,000
7/ 12	-1,6	1,1	-0,001
7/ 13	0,0	-0,0	0,000
7/ ПС1+	2,3	-1,2	0,023
7/ ПС1-	-9,8	-11,6	0,003
7/ ПС2+	1,6	-1,5	0,018
7/ ПС2-	-7,3	-9,1	0,004
8/ 1	0,2	-0,9	-0,002
8/ 2	0,6	0,2	0,000
8/ 3	-0,7	-0,4	-0,000
8/ 4	-0,4	-0,2	-0,000
8/ 5	0,4	0,1	0,000
8/ 6	0,4	-1,7	-0,003
8/ 7	0,0	-0,0	-0,000
8/ 8	1,5	-6,4	-0,012
8/ 9	-2,2	-8,6	-0,014
8/ 10	-1,0	-7,0	-0,013
8/ 11	1,6	1,1	0,001
8/ 12	-1,8	-0,3	0,000
8/ 13	0,0	-0,0	0,000
8/ ПС1+	5,1	-1,2	-0,003
8/ ПС1-	-5,1	-14,7	-0,025
8/ ПС2+	4,0	-1,6	-0,004
8/ ПС2-	-3,6	-11,3	-0,019
9/ 1	-0,0	-2,2	0,000
9/ 2	0,6	0,0	-0,000
9/ 3	-0,6	0,0	0,000
9/ 4	-0,4	-0,1	0,000

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
9/ 5	0,4	-0,1	-0,000
9/ 6	-0,0	-4,0	0,000
9/ 7	0,0	-0,0	-0,000
9/ 8	-0,0	-15,1	0,000
9/ 9	-3,3	-15,1	0,004
9/ 10	-2,1	-13,7	0,003
9/ 11	1,6	0,9	-0,001
9/ 12	-1,6	0,9	0,001
9/ 13	0,0	-0,0	0,000
9/ ПС1+	2,6	-5,0	0,006
9/ ПС1-	-6,8	-27,4	-0,002
9/ ПС2+	2,0	-5,1	0,004
9/ ПС2-	-5,0	-21,3	-0,001
10/ 1	-0,5	-0,0	0,000
10/ 2	0,4	-0,2	0,002
10/ 3	-0,5	-0,0	0,001
10/ 4	-0,3	0,0	-0,000
10/ 5	0,3	-0,0	0,000
10/ 6	-0,8	-0,0	0,000
10/ 7	0,0	-0,0	0,000
10/ 8	-3,1	-0,0	0,000
10/ 9	-5,6	0,2	-0,003
10/ 10	-4,3	0,1	-0,002
10/ 11	1,4	-0,1	0,001
10/ 12	-1,1	0,1	-0,002
10/ 13	0,0	-0,0	0,000
10/ ПС1+	0,9	0,4	0,004
10/ ПС1-	-10,1	-0,4	-0,006
10/ ПС2+	0,3	0,3	0,004
10/ ПС2-	-7,7	-0,3	-0,004
11/ 1	0,5	-0,0	-0,000
11/ 2	0,5	-0,0	-0,001
11/ 3	-0,4	-0,2	-0,002
11/ 4	-0,3	-0,0	-0,000
11/ 5	0,3	0,0	0,000
11/ 6	0,8	-0,0	-0,000
11/ 7	0,0	-0,0	0,000
11/ 8	3,1	-0,0	-0,000
11/ 9	0,7	-0,3	-0,004
11/ 10	1,2	-0,2	-0,002
11/ 11	1,1	0,1	0,002
11/ 12	-1,4	-0,1	-0,001
11/ 13	0,0	-0,0	0,000
11/ ПС1+	7,0	0,1	0,002
11/ ПС1-	-0,9	-0,7	-0,009
11/ ПС2+	5,5	0,1	0,002
11/ ПС2-	-0,3	-0,6	-0,007
12/ 1	0,0	-2,2	0,000
12/ 2	0,6	0,0	-0,000
12/ 3	-0,6	0,1	0,000
12/ 4	-0,4	-0,0	0,000
12/ 5	0,4	-0,1	-0,000
12/ 6	0,0	-4,0	0,000
12/ 7	0,0	-0,0	-0,000
12/ 8	0,0	-15,1	0,000
12/ 9	-3,4	-15,0	0,004
12/ 10	-2,1	-13,6	0,003
12/ 11	1,6	0,8	-0,001
12/ 12	-1,6	0,9	0,001
12/ 13	0,0	-0,0	0,000

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
12/ ПС1+	2,6	-4,9	0,007
12/ ПС1-	-6,8	-27,3	-0,001
12/ ПС2+	2,0	-5,1	0,005
12/ ПС2-	-5,0	-21,3	-0,001
13/ 1	-0,0	-2,2	-0,000
13/ 2	0,6	0,1	-0,000
13/ 3	-0,6	0,0	0,000
13/ 4	-0,4	-0,1	0,000
13/ 5	0,4	-0,0	-0,000
13/ 6	-0,0	-4,0	-0,000
13/ 7	0,0	-0,0	-0,000
13/ 8	-0,0	-15,1	-0,000
13/ 9	-3,4	-15,2	0,003
13/ 10	-2,1	-13,8	0,002
13/ 11	1,6	0,9	-0,001
13/ 12	-1,6	0,8	0,001
13/ 13	0,0	-0,0	0,000
13/ ПС1+	2,6	-4,9	0,006
13/ ПС1-	-6,8	-27,5	-0,002
13/ ПС2+	2,0	-5,1	0,004
13/ ПС2-	-5,0	-21,4	-0,002
14/ 1	-0,0	-2,1	0,001
14/ 2	0,6	-0,1	-0,000
14/ 3	-0,6	0,2	0,000
14/ 4	-0,4	0,0	0,000
14/ 5	0,4	-0,1	-0,000
14/ 6	-0,0	-3,8	0,001
14/ 7	0,0	-0,0	0,000
14/ 8	-0,2	-14,2	0,005
14/ 9	-3,7	-12,8	0,008
14/ 10	-2,4	-11,8	0,007
14/ 11	1,7	0,4	-0,001
14/ 12	-1,7	1,2	0,001
14/ 13	0,0	-0,0	0,000
14/ ПС1+	2,6	-4,2	0,013
14/ ПС1-	-7,4	-25,7	0,000
14/ ПС2+	2,0	-4,5	0,010
14/ ПС2-	-5,5	-20,0	0,001
15/ 1	0,0	-2,1	-0,001
15/ 2	0,6	0,2	-0,000
15/ 3	-0,6	-0,1	0,000
15/ 4	-0,4	-0,1	0,000
15/ 5	0,4	0,0	-0,000
15/ 6	0,0	-3,8	-0,001
15/ 7	0,0	-0,0	-0,000
15/ 8	0,2	-14,2	-0,005
15/ 9	-3,4	-15,5	-0,002
15/ 10	-2,1	-13,8	-0,003
15/ 11	1,7	1,2	-0,001
15/ 12	-1,7	0,4	0,001
15/ 13	0,0	-0,0	0,000
15/ ПС1+	2,9	-4,2	-0,000
15/ ПС1-	-6,9	-27,6	-0,009
15/ ПС2+	2,3	-4,5	-0,001
15/ ПС2-	-5,1	-21,4	-0,007
16/ 1	-0,1	-1,6	0,001
16/ 2	0,6	-0,3	-0,000
16/ 3	-0,6	0,2	0,000
16/ 4	-0,4	0,1	0,000
16/ 5	0,4	-0,2	-0,000

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
16/ 6	-0,2	-3,0	0,003
16/ 7	0,0	-0,0	0,000
16/ 8	-0,6	-11,4	0,010
16/ 9	-4,4	-9,1	0,012
16/ 10	-3,0	-8,5	0,010
16/ 11	1,8	0,0	-0,001
16/ 12	-1,7	1,3	-0,000
16/ 13	0,0	-0,0	0,000
16/ ПС1+	2,6	-2,9	0,020
16/ ПС1-	-8,4	-20,6	0,002
16/ ПС2+	1,9	-3,3	0,016
16/ ПС2-	-6,3	-16,0	0,003
17/ 1	0,1	-1,6	-0,001
17/ 2	0,6	0,2	-0,000
17/ 3	-0,6	-0,3	0,000
17/ 4	-0,4	-0,2	0,000
17/ 5	0,4	0,1	-0,000
17/ 6	0,2	-3,0	-0,003
17/ 7	0,0	-0,0	-0,000
17/ 8	0,6	-11,4	-0,010
17/ 9	-3,1	-13,6	-0,009
17/ 10	-1,8	-11,7	-0,009
17/ 11	1,7	1,3	0,000
17/ 12	-1,8	0,0	0,001
17/ 13	0,0	-0,0	0,000
17/ ПС1+	3,8	-2,9	-0,002
17/ ПС1-	-6,4	-23,7	-0,018
17/ ПС2+	2,9	-3,3	-0,003
17/ ПС2-	-4,7	-18,3	-0,014
18/ 1	0,2	-1,0	-0,002
18/ 2	0,6	0,2	0,000
18/ 3	-0,7	-0,4	-0,000
18/ 4	-0,4	-0,2	-0,000
18/ 5	0,4	0,1	0,000
18/ 6	0,4	-1,8	-0,003
18/ 7	0,0	-0,0	-0,000
18/ 8	1,4	-6,9	-0,013
18/ 9	-2,3	-9,2	-0,014
18/ 10	-1,0	-7,5	-0,013
18/ 11	1,6	1,1	0,001
18/ 12	-1,8	-0,3	0,000
18/ 13	0,0	-0,0	0,000
18/ ПС1+	5,0	-1,3	-0,004
18/ ПС1-	-5,2	-15,7	-0,025
18/ ПС2+	3,9	-1,7	-0,004
18/ ПС2-	-3,8	-12,1	-0,019
19/ 1	-0,2	-1,0	0,002
19/ 2	0,7	-0,4	0,000
19/ 3	-0,6	0,2	-0,000
19/ 4	-0,4	0,1	-0,000
19/ 5	0,4	-0,2	0,000
19/ 6	-0,4	-1,8	0,003
19/ 7	0,0	-0,0	0,000
19/ 8	-1,4	-6,9	0,013
19/ 9	-5,1	-4,6	0,011
19/ 10	-3,7	-4,4	0,010
19/ 11	1,8	-0,3	-0,000
19/ 12	-1,6	1,1	-0,001
19/ 13	0,0	-0,0	0,000
19/ ПС1+	2,3	-1,3	0,023

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
19/ ПС1-	-9,7	-12,5	0,004
19/ ПС2+	1,7	-1,7	0,018
19/ ПС2-	-7,2	-9,8	0,004
20/ 1	-0,3	-0,4	0,001
20/ 2	0,6	-0,3	0,000
20/ 3	-0,6	0,1	-0,000
20/ 4	-0,4	0,1	-0,000
20/ 5	0,4	-0,1	0,000
20/ 6	-0,6	-0,7	0,002
20/ 7	0,0	-0,0	0,000
20/ 8	-2,1	-2,7	0,009
20/ 9	-5,7	-1,4	0,006
20/ 10	-4,2	-1,4	0,006
20/ 11	1,8	-0,3	0,000
20/ 12	-1,6	0,6	-0,002
20/ 13	0,0	-0,0	0,000
20/ ПС1+	2,0	-0,3	0,017
20/ ПС1-	-10,6	-5,2	0,002
20/ ПС2+	1,4	-0,5	0,013
20/ ПС2-	-8,0	-4,1	0,002
21/ 1	0,3	-0,4	-0,001
21/ 2	0,6	0,1	0,000
21/ 3	-0,6	-0,3	-0,000
21/ 4	-0,4	-0,1	-0,000
21/ 5	0,4	0,1	0,000
21/ 6	0,6	-0,7	-0,002
21/ 7	0,0	-0,0	0,000
21/ 8	2,1	-2,7	-0,009
21/ 9	-1,4	-4,0	-0,012
21/ 10	-0,3	-3,1	-0,010
21/ 11	1,6	0,6	0,002
21/ 12	-1,8	-0,3	-0,000
21/ 13	0,0	-0,0	0,000
21/ ПС1+	6,1	-0,3	-0,002
21/ ПС1-	-3,8	-6,9	-0,021
21/ ПС2+	4,8	-0,5	-0,002
21/ ПС2-	-2,6	-5,3	-0,016
22/ 1	0,4	-0,0	-0,001
22/ 2	0,6	-0,0	0,000
22/ 3	-0,6	-0,0	-0,001
22/ 4	-0,3	-0,0	-0,000
22/ 5	0,4	0,0	0,000
22/ 6	0,7	-0,0	-0,001
22/ 7	0,0	-0,0	0,000
22/ 8	2,6	-0,1	-0,004
22/ 9	-0,8	-0,2	-0,008
22/ 10	0,2	-0,2	-0,006
22/ 11	1,5	0,0	0,002
22/ 12	-1,8	-0,0	-0,001
22/ 13	0,0	-0,1	0,000
22/ ПС1+	6,7	-0,1	0,000
22/ ПС1-	-2,7	-0,5	-0,013
22/ ПС2+	5,2	-0,1	-0,000
22/ ПС2-	-1,8	-0,4	-0,010
23/ 1	-0,4	-0,0	0,001
23/ 2	0,6	-0,0	0,001
23/ 3	-0,6	-0,0	-0,000
23/ 4	-0,4	0,0	-0,000
23/ 5	0,3	-0,0	0,000
23/ 6	-0,7	-0,0	0,001

Узел/Нагружение	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
23/ 7	0,0	-0,0	0,000
23/ 8	-2,6	-0,1	0,004
23/ 9	-5,9	-0,0	0,001
23/ 10	-4,5	-0,1	0,001
23/ 11	1,8	-0,0	0,001
23/ 12	-1,5	0,0	-0,002
23/ 13	0,0	-0,0	0,000
23/ ПС1+	1,7	-0,0	0,009
23/ ПС1-	-10,9	-0,3	-0,000
23/ ПС2+	1,1	-0,0	0,007
23/ ПС2-	-8,2	-0,3	0,000
24/ 1	-0,4	-0,0	-0,000
24/ 2	0,2	-0,0	0,001
24/ 3	-0,4	-0,0	-0,000
24/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
24/ 5	0,2	0,0	0,000
24/ 6	-0,8	-0,0	-0,001
24/ 7	0,0	-0,0	0,000
24/ 8	-3,0	-0,0	-0,002
24/ 9	-4,9	-0,0	-0,005
24/ 10	-3,9	-0,0	-0,004
24/ 11	1,2	0,0	0,002
24/ 12	-0,8	0,0	-0,001
24/ 13	0,0	-0,0	0,000
24/ ПС1+	0,5	-0,0	0,002
24/ ПС1-	-8,9	-0,1	-0,010
24/ ПС2+	0,1	-0,0	0,001
24/ ПС2-	-6,8	-0,1	-0,007
27/ 1	0,5	-0,0	-0,000
27/ 2	0,5	-0,0	0,000
27/ 3	-0,4	-0,0	-0,001
27/ 4	-0,3	0,0	-0,000
27/ 5	0,3	-0,0	0,000
27/ 6	0,8	-0,0	-0,000
27/ 7	0,0	-0,0	0,000
27/ 8	3,1	-0,0	-0,001
27/ 9	0,5	-0,0	-0,004
27/ 10	1,1	-0,0	-0,003
27/ 11	1,1	0,0	0,002
27/ 12	-1,5	0,0	-0,001
27/ 13	0,0	-0,1	0,000
27/ ПС1+	7,1	-0,1	0,002
27/ ПС1-	-1,0	-0,1	-0,008
27/ ПС2+	5,6	-0,1	0,001
27/ ПС2-	-0,5	-0,1	-0,006

Перемещения-глобальные экстремумы

	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
MAX	7,1	1,3	0,023
Узел	27	17	19
Нагружение	ПС1/27	11	ПС1/8
MIN	-10,9	-27,6	-0,025
Узел	2	15	8
Нагружение	ПС1/44	ПС1/9	ПС1/9

Усилия-значения

Стержень/Узел/Нагружение	Fx (кГ)	Fz (кГ)	My (мм)
1/ 1/ 1	3757,80	-1261,31	0,00
1/ 1/ 2	15255,82	-816,83	-0,00
1/ 1/ 3	10544,18	-816,83	0,00
1/ 1/ 4	49,30	-185,07	0,00
1/ 1/ 5	-49,30	84,93	0,00
1/ 1/ 6	3909,39	-2269,97	0,00
1/ 1/ 7	1737,00	-0,00	-0,00
1/ 1/ 8	14699,32	-8535,08	0,00
1/ 1/ 9	12861,90	-8535,08	0,00
1/ 1/ 10	10901,03	-7301,59	0,00
1/ 1/ 11	-864,58	1247,51	-0,00
1/ 1/ 12	-752,42	-91,96	-0,00
1/ 1/ 13	13000,00	0,00	0,0
1/ 1/ ПС1+	55418,36	-1784,76	0,00
1/ 1/ ПС1-	19519,13	-15480,38	-0,00
1/ 1/ ПС2+	50126,61	-2283,77	0,00
1/ 1/ ПС2-	19692,04	-12071,59	-0,00
1/ 2/ 1	2328,31	-1261,31	-12,15
1/ 2/ 2	-94,18	-816,83	3,48
1/ 2/ 3	94,18	-816,83	-0,15
1/ 2/ 4	49,30	84,93	-1,08
1/ 2/ 5	-49,30	84,93	0,82
1/ 2/ 6	3909,39	-2269,97	-21,91
1/ 2/ 7	-0,00	-0,00	-0,00
1/ 2/ 8	14699,32	-8535,08	-82,36
1/ 2/ 9	12861,90	-8535,08	-82,36
1/ 2/ 10	10901,03	-7301,59	-70,46
1/ 2/ 11	-864,58	416,06	8,20
1/ 2/ 12	-752,42	321,02	1,01
1/ 2/ 13	-0,00	0,00	0,00
1/ 2/ ПС1+	26816,74	-2818,96	-20,42
1/ 2/ ПС1-	4933,38	-15480,38	-149,36
1/ 2/ ПС2+	20937,02	-2902,17	-23,37
1/ 2/ ПС2-	5106,29	-12066,35	-116,42
2/ 3/ 1	3757,80	1261,31	0,00
2/ 3/ 2	10544,18	816,83	0,00
2/ 3/ 3	15255,82	816,83	0,00
2/ 3/ 4	-49,30	-84,93	-0,00
2/ 3/ 5	49,30	185,07	-0,00
2/ 3/ 6	3909,39	2269,97	-0,00
2/ 3/ 7	1737,00	0,00	-0,00
2/ 3/ 8	14699,32	8535,08	-0,00
2/ 3/ 9	16536,73	8535,08	0,00
2/ 3/ 10	12148,33	7301,59	0,00
2/ 3/ 11	-752,42	91,96	-0,00
2/ 3/ 12	-864,58	-1247,51	-0,00
2/ 3/ 13	25000,00	0,00	0,00
2/ 3/ ПС1+	69733,50	15480,38	0,00
2/ 3/ ПС1-	30319,13	1784,76	-0,00
2/ 3/ ПС2+	63780,28	12071,59	0,00
2/ 3/ ПС2-	30492,04	2283,77	-0,00
2/ 4/ 1	2328,31	1261,31	12,15
2/ 4/ 2	94,18	816,83	0,15
2/ 4/ 3	-94,18	816,83	-3,48
2/ 4/ 4	-49,30	-84,93	-0,82
2/ 4/ 5	49,30	-84,93	1,08
2/ 4/ 6	3909,39	2269,97	21,91

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
2/ 4/ 7	0,00	0,00	0,00
2/ 4/ 8	14699,32	8535,08	82,36
2/ 4/ 9	16536,73	8535,08	82,36
2/ 4/ 10	12148,33	7301,59	70,46
2/ 4/ 11	-752,42	-321,02	-1,01
2/ 4/ 12	-864,58	-416,06	-8,20
2/ 4/ 13	0,00	0,00	0,00
2/ 4/ ПС1+	29389,12	15480,38	149,36
2/ 4/ ПС1-	4933,38	2818,96	20,42
2/ 4/ ПС2+	22774,43	12066,35	116,42
2/ 4/ ПС2-	5106,29	2902,17	23,37
3/ 2/ 1	1646,45	2073,91	-12,15
3/ 2/ 2	788,07	-234,59	3,48
3/ 2/ 3	820,78	-49,09	-0,15
3/ 2/ 4	-75,08	63,30	-1,08
3/ 2/ 5	-92,20	-33,80	0,82
3/ 2/ 6	2914,34	3455,82	-21,91
3/ 2/ 7	-0,00	-0,00	-0,00
3/ 2/ 8	10957,92	12993,90	-82,36
3/ 2/ 9	10638,86	11184,40	-82,36
3/ 2/ 10	9083,60	9467,51	-70,46
3/ 2/ 11	-559,87	-779,20	8,20
3/ 2/ 12	-446,80	-685,24	1,01
3/ 2/ 13	-0,00	-0,00	0,00
3/ 2/ ПС1+	19901,88	23721,20	-20,42
3/ 2/ ПС1-	3639,04	4243,65	-149,36
3/ 2/ ПС2+	15518,71	18523,64	-23,37
3/ 2/ ПС2-	3751,01	4399,49	-116,42
3/ 7/ 1	1460,11	1017,11	-0,80
3/ 7/ 2	788,07	-234,59	1,73
3/ 7/ 3	820,78	-49,09	-0,51
3/ 7/ 4	-75,08	63,30	-0,61
3/ 7/ 5	-92,20	-33,80	0,57
3/ 7/ 6	2655,71	1989,06	-1,63
3/ 7/ 7	0,00	0,00	0,00
3/ 7/ 8	9985,47	7478,86	-6,13
3/ 7/ 9	9909,52	7048,12	-14,48
3/ 7/ 10	8500,39	6159,95	-12,27
3/ 7/ 11	-559,87	-570,68	3,17
3/ 7/ 12	-446,80	-268,21	-2,54
3/ 7/ 13	-0,00	0,00	0,00
3/ 7/ ПС1+	18095,47	13476,58	3,21
3/ 7/ ПС1-	3238,56	2064,25	-24,45
3/ 7/ ПС2+	14101,29	10485,03	2,06
3/ 7/ ПС2-	3350,54	2232,54	-18,32
4/ 4/ 1	1646,45	2073,91	-12,15
4/ 4/ 2	820,78	-49,09	-0,15
4/ 4/ 3	788,07	-234,59	3,48
4/ 4/ 4	-92,20	-33,80	0,82
4/ 4/ 5	-75,08	63,30	-1,08
4/ 4/ 6	2914,34	3455,82	-21,91
4/ 4/ 7	0,00	0,00	-0,00
4/ 4/ 8	10957,92	12993,90	-82,36
4/ 4/ 9	11276,98	14803,40	-82,36
4/ 4/ 10	9300,20	10695,86	-70,46
4/ 4/ 11	-446,80	-685,24	1,01
4/ 4/ 12	-559,87	-779,20	8,20
4/ 4/ 13	0,00	-0,00	-0,00
4/ 4/ ПС1+	20348,57	26254,50	-20,42
4/ 4/ ПС1-	3639,04	4243,65	-149,36

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
4/ 4/ ПС2+	15837,77	20333,14	-23,37
4/ 4/ ПС2-	3751,01	4399,49	-116,42
4/ 8/ 1	1460,11	1017,11	-0,80
4/ 8/ 2	820,78	-49,09	-0,51
4/ 8/ 3	788,07	-234,59	1,73
4/ 8/ 4	-92,20	-33,80	0,57
4/ 8/ 5	-75,08	63,30	-0,61
4/ 8/ 6	2655,71	1989,06	-1,63
4/ 8/ 7	0,00	0,00	-0,00
4/ 8/ 8	9985,47	7478,86	-6,13
4/ 8/ 9	10061,42	7909,60	2,21
4/ 8/ 10	8716,98	7388,31	-3,12
4/ 8/ 11	-446,80	-268,21	-2,54
4/ 8/ 12	-559,87	-570,68	3,17
4/ 8/ 13	-0,00	0,00	-0,00
4/ 8/ ПС1+	18201,81	14079,62	5,99
4/ 8/ ПС1-	3238,56	2064,25	-13,94
4/ 8/ ПС2+	14177,24	10915,77	4,05
4/ 8/ ПС2-	3350,54	2232,54	-10,81
6/ 5/ 1	0,0	57,88	-0,02
6/ 5/ 2	0,00	15350,00	-11,36
6/ 5/ 3	-0,00	10450,00	-7,73
6/ 5/ 4	270,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 5	0,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 6	0,0	0,00	-0,00
6/ 5/ 7	0,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 8	0,0	0,00	-0,00
6/ 5/ 9	0,0	0,00	0,00
6/ 5/ 10	-0,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 11	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 12	-0,00	0,0	0,00
6/ 5/ 13	0,0	-0,00	0,00
6/ 5/ ПС1+	270,00	15407,88	-0,02
6/ 5/ ПС1-	-0,00	52,09	-11,38
6/ 5/ ПС2+	270,00	15407,88	-0,02
6/ 5/ ПС2-	-0,00	52,09	-11,38
6/ 10/ 1	0,0	-0,00	-0,00
6/ 10/ 2	0,00	15350,00	-0,00
6/ 10/ 3	-0,00	10450,00	-0,00
6/ 10/ 4	270,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 5	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 6	0,0	0,00	0,00
6/ 10/ 7	0,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 8	0,0	0,00	0,00
6/ 10/ 9	0,0	0,00	0,00
6/ 10/ 10	-0,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 11	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 12	-0,00	0,0	0,00
6/ 10/ 13	0,0	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС1+	270,00	15350,00	0,00
6/ 10/ ПС1-	-0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС2+	270,00	15350,00	0,00
6/ 10/ ПС2-	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 1	0,0	57,88	-0,02
7/ 6/ 2	0,0	10450,00	-7,73
7/ 6/ 3	0,0	15350,00	-11,36
7/ 6/ 4	0,0	0,00	0,00
7/ 6/ 5	270,00	0,00	-0,00
7/ 6/ 6	-0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 7	-0,00	0,00	-0,00

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
7/ 6/ 8	-0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 9	-0,00	0,0	0,00
7/ 6/ 10	-0,00	0,0	0,00
7/ 6/ 11	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 12	0,00	0,0	0,0
7/ 6/ 13	0,0	-0,00	0,00
7/ 6/ ПС1+	270,00	15407,88	-0,02
7/ 6/ ПС1-	-0,00	52,09	-11,38
7/ 6/ ПС2+	270,00	15407,88	-0,02
7/ 6/ ПС2-	-0,00	52,09	-11,38
7/ 11/ 1	0,0	0,00	0,00
7/ 11/ 2	0,0	10450,00	0,00
7/ 11/ 3	0,0	15350,00	0,00
7/ 11/ 4	0,0	0,00	0,00
7/ 11/ 5	270,00	0,00	-0,00
7/ 11/ 6	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 7	-0,00	0,00	0,00
7/ 11/ 8	-0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 9	-0,00	0,0	0,00
7/ 11/ 10	-0,00	0,0	0,00
7/ 11/ 11	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 12	0,00	0,0	0,0
7/ 11/ 13	0,0	-0,00	0,00
7/ 11/ ПС1+	270,00	15350,00	0,00
7/ 11/ ПС1-	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС2+	270,00	15350,00	0,00
7/ 11/ ПС2-	-0,00	-0,00	-0,00
8/ 7/ 1	1460,11	1017,11	-0,80
8/ 7/ 2	788,07	-234,59	1,73
8/ 7/ 3	820,78	-49,09	-0,51
8/ 7/ 4	-75,08	63,30	-0,61
8/ 7/ 5	-92,20	-33,80	0,57
8/ 7/ 6	2655,71	1989,06	-1,63
8/ 7/ 7	0,00	0,00	0,00
8/ 7/ 8	9985,47	7478,86	-6,13
8/ 7/ 9	9909,52	7048,12	-14,48
8/ 7/ 10	8500,39	6159,95	-12,27
8/ 7/ 11	-559,87	-570,68	3,17
8/ 7/ 12	-446,80	-268,21	-2,54
8/ 7/ 13	-0,00	0,00	0,00
8/ 7/ ПС1+	18095,47	13476,58	3,21
8/ 7/ ПС1-	3238,56	2064,25	-24,45
8/ 7/ ПС2+	14101,29	10485,03	2,06
8/ 7/ ПС2-	3350,54	2232,54	-18,32
8/ 9/ 1	1242,14	-219,02	4,36
8/ 9/ 2	788,07	-234,59	-1,11
8/ 9/ 3	820,78	-49,09	-1,11
8/ 9/ 4	-75,08	63,30	0,16
8/ 9/ 5	-92,20	-33,80	0,16
8/ 9/ 6	2235,48	-394,18	8,02
8/ 9/ 7	0,0	-0,00	0,00
8/ 9/ 8	8405,41	-1482,10	30,15
8/ 9/ 9	8724,47	327,40	30,15
8/ 9/ 10	7552,78	785,76	29,75
8/ 9/ 11	-559,87	-231,88	-1,68
8/ 9/ 12	-446,80	409,39	-1,68
8/ 9/ 13	-0,00	-0,00	0,00
8/ 9/ ПС1+	15691,89	952,82	54,58
8/ 9/ ПС1-	2664,19	-2995,68	9,07
8/ 9/ ПС2+	12202,10	522,57	42,52

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
8/ 9/ ПС2-	2776,16	-2378,65	9,41
9/ 8/ 1	1460,11	1017,11	-0,80
9/ 8/ 2	820,78	-49,09	-0,51
9/ 8/ 3	788,07	-234,59	1,73
9/ 8/ 4	-92,20	-33,80	0,57
9/ 8/ 5	-75,08	63,30	-0,61
9/ 8/ 6	2655,71	1989,06	-1,63
9/ 8/ 7	0,00	0,00	-0,00
9/ 8/ 8	9985,47	7478,86	-6,13
9/ 8/ 9	10061,42	7909,60	2,21
9/ 8/ 10	8716,98	7388,31	-3,12
9/ 8/ 11	-446,80	-268,21	-2,54
9/ 8/ 12	-559,87	-570,68	3,17
9/ 8/ 13	-0,00	0,00	-0,00
9/ 8/ ПС1+	18201,81	14079,62	5,99
9/ 8/ ПС1-	3238,56	2064,25	-13,94
9/ 8/ ПС2+	14177,24	10915,77	4,05
9/ 8/ ПС2-	3350,54	2232,54	-10,81
9/ 9/ 1	1242,14	-219,02	4,36
9/ 9/ 2	820,78	-49,09	-1,11
9/ 9/ 3	788,07	-234,59	-1,11
9/ 9/ 4	-92,20	-33,80	0,16
9/ 9/ 5	-75,08	63,30	0,16
9/ 9/ 6	2235,48	-394,18	8,02
9/ 9/ 7	0,00	0,00	0,00
9/ 9/ 8	8405,41	-1482,10	30,15
9/ 9/ 9	8086,35	-3291,60	30,15
9/ 9/ 10	6828,54	-3321,57	29,75
9/ 9/ 11	-446,80	409,39	-1,68
9/ 9/ 12	-559,87	-231,88	-1,68
9/ 9/ 13	0,00	0,00	0,00
9/ 9/ ПС1+	15245,20	-37,24	54,58
9/ 9/ ПС1-	2664,19	-5313,42	9,07
9/ 9/ ПС2+	11883,03	-184,62	42,52
9/ 9/ ПС2-	2776,16	-4034,17	9,41

Усилия-глобальные экстремумы

	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
MAX	69733,50	26254,50	149,36
Стержень	2	4	2
Узел	3	4	4
Нагружение	ПС1/36	ПС1/9	ПС1/9
MIN	-864,58	-15480,38	-149,36
Стержень	2	1	3
Узел	4	1	2
Нагружение	12	ПС1/9	ПС1/9

Усилия - огибающая

Стержень	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1 / MAX	55418,36	1247,51	8,20
1 / MIN	-864,58	-15480,38	-149,36
2 / MAX	69733,50	15480,38	149,36
2 / MIN	-864,58	-1247,51	-8,20
3 / MAX	19901,88	23721,20	8,20
3 / MIN	-559,87	-779,20	-149,36

Стержень	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
4 / МАХ	20348,57	26254,50	8,20
4 / МИН	-559,87	-779,20	-149,36
6 / МАХ	270,00	15407,88	0,00
6 / МИН	-0,00	-0,00	-11,38
7 / МАХ	270,00	15407,88	0,00
7 / МИН	-0,00	-0,00	-11,38
8 / МАХ	18095,47	13476,58	54,58
8 / МИН	-559,87	-2995,68	-24,45
9 / МАХ	18201,81	14079,62	54,58
9 / МИН	-559,87	-5313,42	-13,94

Напряжения-значения

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
1/ 1/ 1	24,09	24,09	0,00	-0,00	24,09
1/ 1/ 2	97,79	97,79	0,00	-0,00	97,79
1/ 1/ 3	67,59	67,59	0,00	-0,00	67,59
1/ 1/ 4	0,32	0,32	0,00	-0,00	0,32
1/ 1/ 5	-0,32	-0,32	0,00	-0,00	-0,32
1/ 1/ 6	25,06	25,06	0,00	-0,00	25,06
1/ 1/ 7	11,13	11,13	-0,00	-0,00	11,13
1/ 1/ 8	94,23	94,23	0,00	-0,00	94,23
1/ 1/ 9	82,45	82,45	0,00	-0,00	82,45
1/ 1/ 10	69,88	69,88	0,00	-0,00	69,88
1/ 1/ 11	-5,54	-5,54	0,00	-0,00	-5,54
1/ 1/ 12	-4,82	-4,82	0,00	-0,00	-4,82
1/ 1/ 13	83,33	83,33	0,0	0,0	83,33
1/ 1/ ПС1+	355,25	355,25	0,00	0,00	355,25
1/ 1/ ПС1-	125,12	125,12	-0,00	-0,00	125,12
1/ 1/ ПС2+	321,32	321,32	0,00	0,00	321,32
1/ 1/ ПС2-	126,23	126,23	0,00	-0,00	126,23
1/ 2/ 1	202,90	-180,30	191,60	-191,60	11,30
1/ 2/ 2	54,37	-55,28	54,82	-54,82	-0,46
1/ 2/ 3	2,81	-1,90	2,36	-2,36	0,46
1/ 2/ 4	17,25	-16,77	17,01	-17,01	0,24
1/ 2/ 5	12,69	-13,16	12,92	-12,92	-0,24
1/ 2/ 6	364,41	-326,45	345,43	-345,43	18,98
1/ 2/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
1/ 2/ 8	1370,17	-1227,46	1298,81	-1298,81	71,36
1/ 2/ 9	1361,25	-1236,38	1298,81	-1298,81	62,44
1/ 2/ 10	1164,03	-1058,19	1111,11	-1111,11	52,92
1/ 2/ 11	125,08	-133,48	129,28	-129,28	-4,20
1/ 2/ 12	12,31	-19,62	15,96	-15,96	-3,65
1/ 2/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
1/ 2/ ПС1+	2485,55	-297,50	2355,37	-322,06	130,18
1/ 2/ ПС1-	346,61	-2237,68	322,06	-2355,37	23,95
1/ 2/ ПС2+	1937,48	-342,53	1835,84	-368,60	101,64
1/ 2/ ПС2-	394,67	-1743,13	368,60	-1835,84	24,79
2/ 3/ 1	24,09	24,09	0,00	-0,00	24,09
2/ 3/ 2	67,59	67,59	0,00	-0,00	67,59
2/ 3/ 3	97,79	97,79	0,00	-0,00	97,79
2/ 3/ 4	-0,32	-0,32	0,00	-0,00	-0,32
2/ 3/ 5	0,32	0,32	0,00	-0,00	0,32
2/ 3/ 6	25,06	25,06	0,00	-0,00	25,06
2/ 3/ 7	11,13	11,13	-0,00	-0,00	11,13
2/ 3/ 8	94,23	94,23	0,00	-0,00	94,23
2/ 3/ 9	106,00	106,00	0,00	-0,00	106,00
2/ 3/ 10	77,87	77,87	0,00	-0,00	77,87

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
2/3/11	-4,82	-4,82	0,00	-0,00	-4,82
2/3/12	-5,54	-5,54	0,00	-0,00	-5,54
2/3/13	160,26	160,26	0,00	0,00	160,26
2/3/ПС1+	447,01	447,01	0,00	0,00	447,01
2/3/ПС1-	194,35	194,35	-0,00	-0,00	194,35
2/3/ПС2+	408,85	408,85	0,00	0,00	408,85
2/3/ПС2-	195,46	195,46	-0,00	-0,00	195,46
2/4/1	202,90	-180,30	191,60	-191,60	11,30
2/4/2	2,81	-1,90	2,36	-2,36	0,46
2/4/3	54,37	-55,28	54,82	-54,82	-0,46
2/4/4	12,69	-13,16	12,92	-12,92	-0,24
2/4/5	17,25	-16,77	17,01	-17,01	0,24
2/4/6	364,41	-326,45	345,43	-345,43	18,98
2/4/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
2/4/8	1370,17	-1227,46	1298,81	-1298,81	71,36
2/4/9	1379,09	-1218,54	1298,81	-1298,81	80,28
2/4/10	1170,08	-1052,14	1111,11	-1111,11	58,97
2/4/11	12,31	-19,62	15,96	-15,96	-3,65
2/4/12	125,08	-133,48	129,28	-129,28	-4,20
2/4/13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
2/4/ПС1+	2498,03	-297,50	2355,37	-322,06	142,67
2/4/ПС1-	346,61	-2225,19	322,06	-2355,37	23,95
2/4/ПС2+	1946,40	-342,53	1835,84	-368,60	110,56
2/4/ПС2-	394,67	-1734,21	368,60	-1835,84	24,79
3/2/1	199,59	-183,61	191,60	-191,60	7,99
3/2/2	58,65	-51,00	54,82	-54,82	3,83
3/2/3	6,34	1,63	2,36	-2,36	3,98
3/2/4	16,64	-17,37	17,01	-17,01	-0,36
3/2/5	12,48	-13,37	12,92	-12,92	-0,45
3/2/6	359,58	-331,28	345,43	-345,43	14,15
3/2/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
3/2/8	1352,01	-1245,62	1298,81	-1298,81	53,19
3/2/9	1350,46	-1247,17	1298,81	-1298,81	51,64
3/2/10	1155,20	-1067,01	1111,11	-1111,11	44,10
3/2/11	126,56	-132,00	129,28	-129,28	-2,72
3/2/12	13,80	-18,13	15,96	-15,96	-2,17
3/2/13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
3/2/ПС1+	2451,98	-299,71	2355,37	-322,06	96,61
3/2/ПС1-	344,41	-2260,93	322,06	-2355,37	17,67
3/2/ПС2+	1911,18	-345,27	1835,84	-368,60	75,33
3/2/ПС2-	391,92	-1762,06	368,60	-1835,84	18,21
3/7/1	38,52	-20,38	29,45	-29,45	9,07
3/7/2	68,43	-58,64	63,53	-63,53	4,89
3/7/3	24,01	-13,82	18,92	-18,92	5,10
3/7/4	21,83	-22,77	22,30	-22,30	-0,47
3/7/5	20,29	-21,43	20,86	-20,86	-0,57
3/7/6	76,42	-43,43	59,92	-59,92	16,50
3/7/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
3/7/8	287,32	-163,28	225,30	-225,30	62,02
3/7/9	593,26	-470,16	531,71	-531,71	61,55
3/7/10	503,57	-397,98	450,77	-450,77	52,80
3/7/11	113,03	-119,99	116,51	-116,51	-3,48
3/7/12	90,45	-96,00	93,22	-93,22	-2,78
3/7/13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
3/7/ПС1+	999,21	19,45	897,96	-1,13	112,39
3/7/ПС1-	21,70	-798,78	1,13	-897,96	20,12
3/7/ПС2+	753,08	24,80	672,99	-2,48	87,59
3/7/ПС2-	26,30	-594,97	2,48	-672,99	20,81

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
4/4/1	199,59	-183,61	191,60	-191,60	7,99
4/4/2	6,34	1,63	2,36	-2,36	3,98
4/4/3	58,65	-51,00	54,82	-54,82	3,83
4/4/4	12,48	-13,37	12,92	-12,92	-0,45
4/4/5	16,64	-17,37	17,01	-17,01	-0,36
4/4/6	359,58	-331,28	345,43	-345,43	14,15
4/4/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
4/4/8	1352,01	-1245,62	1298,81	-1298,81	53,19
4/4/9	1353,56	-1244,07	1298,81	-1298,81	54,74
4/4/10	1156,26	-1065,96	1111,11	-1111,11	45,15
4/4/11	13,80	-18,13	15,96	-15,96	-2,17
4/4/12	126,56	-132,00	129,28	-129,28	-2,72
4/4/13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
4/4/ПС1+	2454,15	-299,71	2355,37	-322,06	98,78
4/4/ПС1-	344,41	-2258,76	322,06	-2355,37	17,67
4/4/ПС2+	1912,73	-345,27	1835,84	-368,60	76,88
4/4/ПС2-	391,92	-1760,51	368,60	-1835,84	18,21
4/8/1	38,52	-20,38	29,45	-29,45	9,07
4/8/2	24,01	-13,82	18,92	-18,92	5,10
4/8/3	68,43	-58,64	63,53	-63,53	4,89
4/8/4	20,29	-21,43	20,86	-20,86	-0,57
4/8/5	21,83	-22,77	22,30	-22,30	-0,47
4/8/6	76,42	-43,43	59,92	-59,92	16,50
4/8/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
4/8/8	287,32	-163,28	225,30	-225,30	62,02
4/8/9	143,60	-18,61	81,10	-81,10	62,49
4/8/10	168,90	-60,62	114,76	-114,76	54,14
4/8/11	90,45	-96,00	93,22	-93,22	-2,78
4/8/12	113,03	-119,99	116,51	-116,51	-3,48
4/8/13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
4/8/ПС1+	613,73	104,00	511,89	-1,13	113,05
4/8/ПС1-	21,70	-412,12	1,13	-511,89	20,12
4/8/ПС2+	477,74	79,79	397,22	-0,54	88,06
4/8/ПС2-	26,30	-318,78	0,54	-397,22	20,81
6/5/1	1,92	-1,92	1,92	-1,92	0,0
6/5/2	1020,84	-1020,84	1020,84	-1020,84	0,00
6/5/3	694,97	-694,97	694,97	-694,97	-0,00
6/5/4	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/5/5	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
6/5/6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/5/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
6/5/8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/5/9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/5/10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/5/11	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
6/5/12	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/5/13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/5/ПС1+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
6/5/ПС1-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
6/5/ПС2+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
6/5/ПС2-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
6/10/1	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/10/2	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
6/10/3	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/10/4	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/10/5	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
6/10/6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/10/7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
6/ 10/ 8	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 11	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 12	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ ПС1+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ ПС1-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС2+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ ПС2-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 1	1,92	-1,92	1,92	-1,92	0,0
7/ 6/ 2	694,97	-694,97	694,97	-694,97	0,0
7/ 6/ 3	1020,84	-1020,84	1020,84	-1020,84	0,0
7/ 6/ 4	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 6/ 5	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 6/ 6	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 8	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 9	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 11	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 12	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
7/ 6/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 6/ ПС1+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
7/ 6/ ПС1-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
7/ 6/ ПС2+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
7/ 6/ ПС2-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
7/ 11/ 1	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 2	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 3	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 4	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 5	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ 6	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 8	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 9	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 11	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 12	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
7/ 11/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ ПС1+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ ПС1-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС2+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ ПС2-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
8/ 7/ 1	56,75	-31,27	44,01	-44,01	12,74
8/ 7/ 2	101,83	-88,08	94,96	-94,96	6,88
8/ 7/ 3	35,44	-21,11	28,27	-28,27	7,16
8/ 7/ 4	32,68	-33,99	33,33	-33,33	-0,66
8/ 7/ 5	30,37	-31,98	31,18	-31,18	-0,80
8/ 7/ 6	112,73	-66,38	89,56	-89,56	23,17
8/ 7/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
8/ 7/ 8	423,87	-249,60	336,74	-336,74	87,13
8/ 7/ 9	881,16	-708,22	794,69	-794,69	86,47
8/ 7/ 10	747,90	-599,56	673,73	-673,73	74,17
8/ 7/ 11	169,25	-179,02	174,14	-174,14	-4,89
8/ 7/ 12	135,43	-143,23	139,33	-139,33	-3,90
8/ 7/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
8/ 7/ ПС1+	1484,05	27,22	1342,10	-1,68	157,90

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кг/см2)	S min (кг/см2)	S max(My) (кг/см2)	S min(My) (кг/см2)	Fx/Ax (кг/см2)
8/ 7/ ПС1-	30,59	-1202,77	1,68	-1342,10	28,26
8/ 7/ ПС2+	1118,08	34,62	1005,85	-3,71	123,05
8/ 7/ ПС2-	37,44	-896,24	3,71	-1005,85	29,24
8/ 9/ 1	123,94	-107,33	115,63	-115,63	8,30
8/ 9/ 2	34,70	-24,16	29,43	-29,43	5,27
8/ 9/ 3	34,92	-23,95	29,43	-29,43	5,49
8/ 9/ 4	3,71	-4,72	4,22	-4,22	-0,50
8/ 9/ 5	3,60	-4,83	4,22	-4,22	-0,62
8/ 9/ 6	227,73	-197,84	212,79	-212,79	14,94
8/ 9/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
8/ 9/ 8	856,27	-743,89	800,08	-800,08	56,19
8/ 9/ 9	858,40	-741,76	800,08	-800,08	58,32
8/ 9/ 10	840,03	-739,06	789,54	-789,54	50,49
8/ 9/ 11	40,94	-48,43	44,68	-44,68	-3,74
8/ 9/ 12	41,70	-47,67	44,68	-44,68	-2,99
8/ 9/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
8/ 9/ ПС1+	1553,42	-217,53	1448,53	-240,75	104,89
8/ 9/ ПС1-	263,27	-1346,63	240,75	-1448,53	17,81
8/ 9/ ПС2+	1210,06	-225,87	1128,50	-249,69	81,56
8/ 9/ ПС2-	272,96	-1049,07	249,69	-1128,50	18,56
9/ 8/ 1	56,75	-31,27	44,01	-44,01	12,74
9/ 8/ 2	35,44	-21,11	28,27	-28,27	7,16
9/ 8/ 3	101,83	-88,08	94,96	-94,96	6,88
9/ 8/ 4	30,37	-31,98	31,18	-31,18	-0,80
9/ 8/ 5	32,68	-33,99	33,33	-33,33	-0,66
9/ 8/ 6	112,73	-66,38	89,56	-89,56	23,17
9/ 8/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
9/ 8/ 8	423,87	-249,60	336,74	-336,74	87,13
9/ 8/ 9	209,01	-33,42	121,22	-121,22	87,80
9/ 8/ 10	247,59	-95,46	171,52	-171,52	76,06
9/ 8/ 11	135,43	-143,23	139,33	-139,33	-3,90
9/ 8/ 12	169,25	-179,02	174,14	-174,14	-4,89
9/ 8/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
9/ 8/ ПС1+	907,86	145,65	765,07	-1,68	158,83
9/ 8/ ПС1-	30,59	-624,91	1,68	-765,07	28,26
9/ 8/ ПС2+	706,52	111,36	593,69	-0,80	123,71
9/ 8/ ПС2-	37,44	-483,49	0,80	-593,69	29,24
9/ 9/ 1	123,94	-107,33	115,63	-115,63	8,30
9/ 9/ 2	34,92	-23,95	29,43	-29,43	5,49
9/ 9/ 3	34,70	-24,16	29,43	-29,43	5,27
9/ 9/ 4	3,60	-4,83	4,22	-4,22	-0,62
9/ 9/ 5	3,71	-4,72	4,22	-4,22	-0,50
9/ 9/ 6	227,73	-197,84	212,79	-212,79	14,94
9/ 9/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
9/ 9/ 8	856,27	-743,89	800,08	-800,08	56,19
9/ 9/ 9	854,13	-746,03	800,08	-800,08	54,05
9/ 9/ 10	835,19	-743,90	789,54	-789,54	45,65
9/ 9/ 11	41,70	-47,67	44,68	-44,68	-2,99
9/ 9/ 12	40,94	-48,43	44,68	-44,68	-3,74
9/ 9/ 13	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
9/ 9/ ПС1+	1550,44	-217,53	1448,53	-240,75	101,91
9/ 9/ ПС1-	263,27	-1349,61	240,75	-1448,53	17,81
9/ 9/ ПС2+	1207,93	-225,87	1128,50	-249,69	79,43
9/ 9/ ПС2-	272,96	-1051,20	249,69	-1128,50	18,56

Напряжения - общие максимумы

	S max (кг/см2)	S min (кг/см2)	S max(My) (кг/см2)	S min(My) (кг/см2)	Fx/Ax (кг/см2)
--	----------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------

	<i>S max (кг/см2)</i>	<i>S min (кг/см2)</i>	<i>S max(My) (кг/см2)</i>	<i>S min(My) (кг/см2)</i>	<i>Fx/Ax (кг/см2)</i>
MAX	2498,03	447,01	2355,37	0,00	447,01
Стержень	2	2	3	2	2
Узел	4	3	2	3	3
Нагружение	ПС1+	ПС1+	ПС1+	ПС2+	ПС1+
MIN	-5,54	-2260,93	-0,00	-2355,37	-5,54
Стержень	2	3	2	3	2
Узел	3	2	3	2	3
Нагружение	12	ПС1-	ПС1-	ПС1-	12

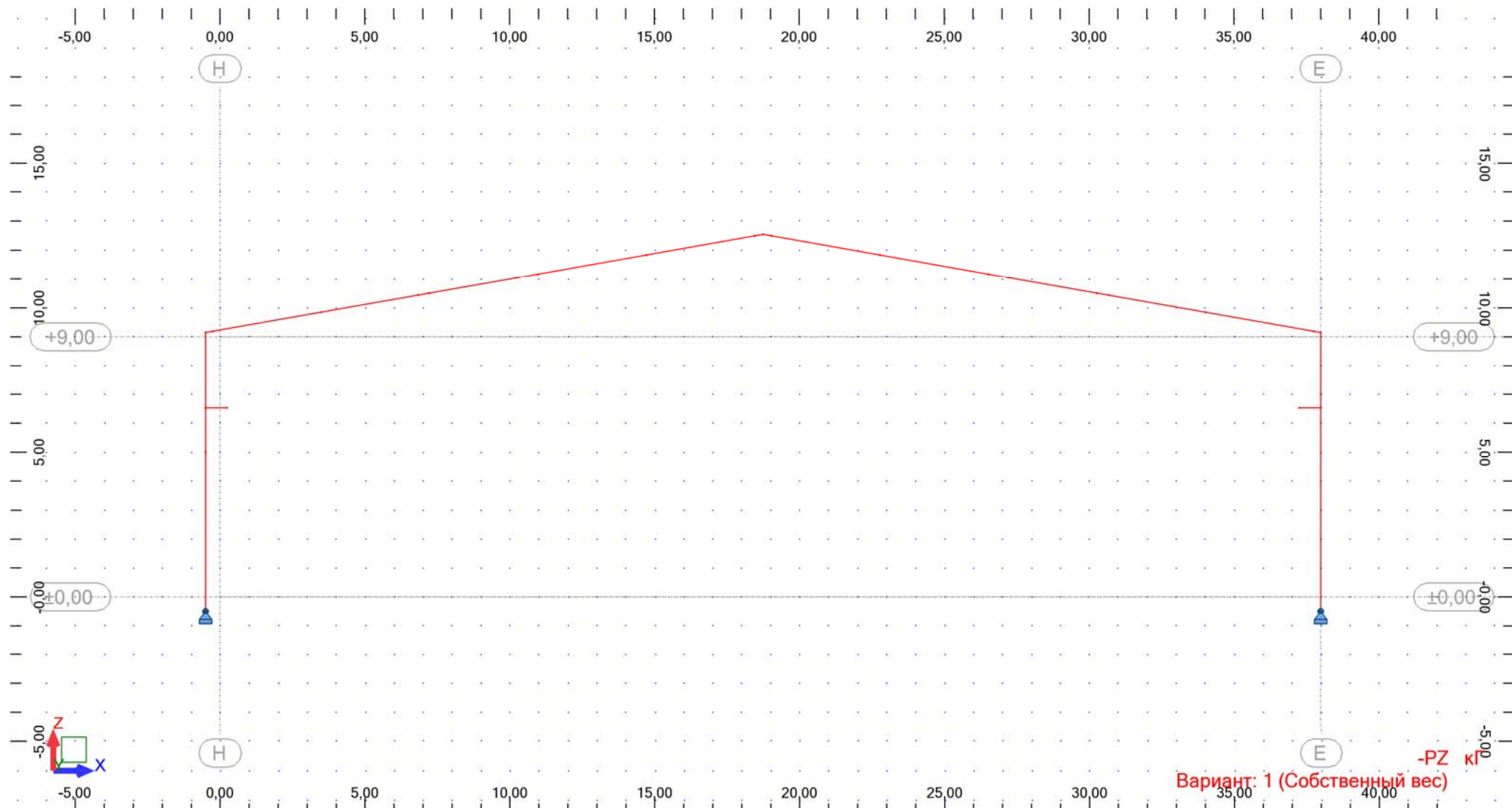


Рис. 4.2 (г). Нагрузка: собственный вес рамы, кг.

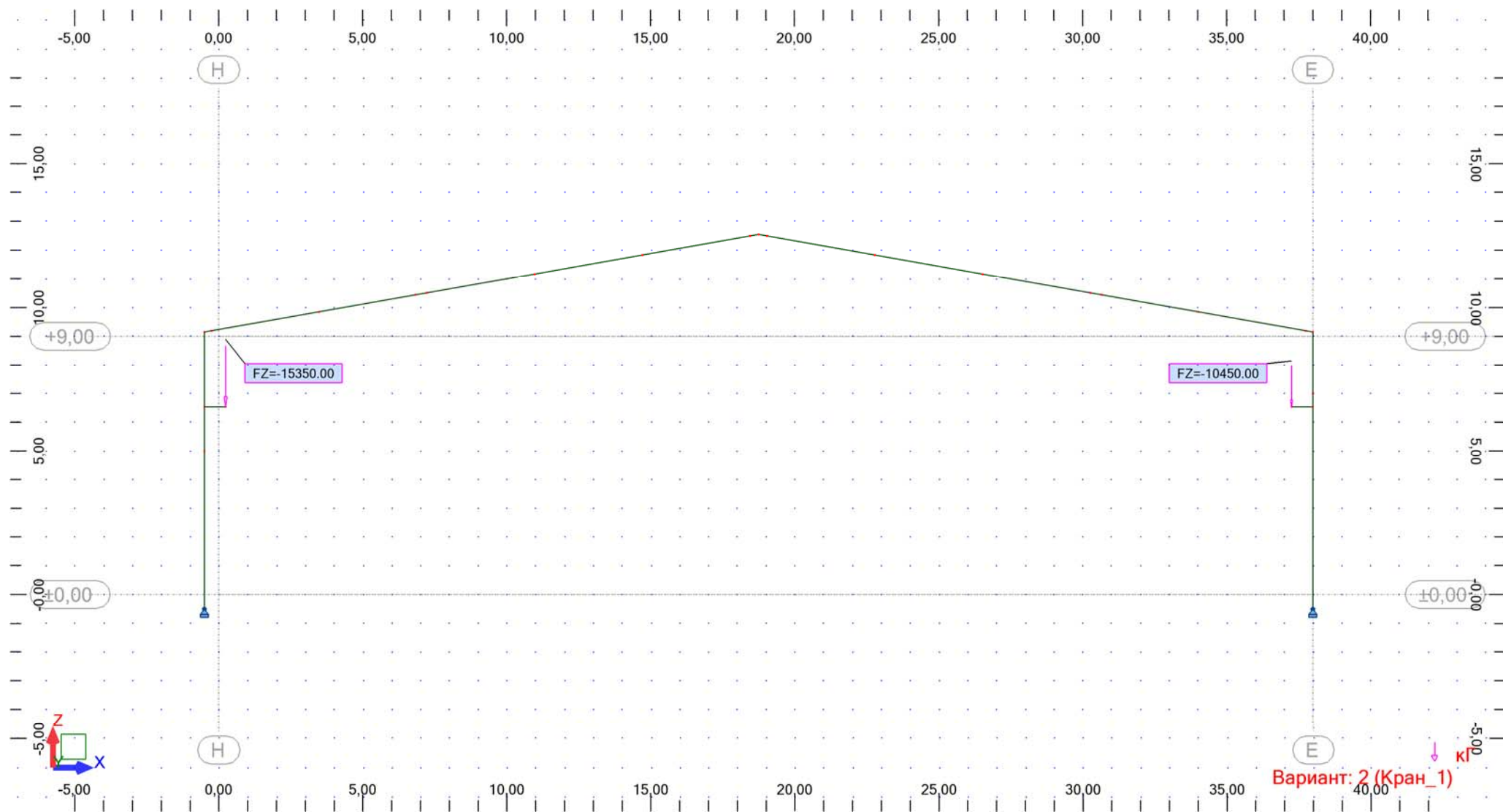


Рис. 4.2 (д). Нагрузка: Кран_1, кг.

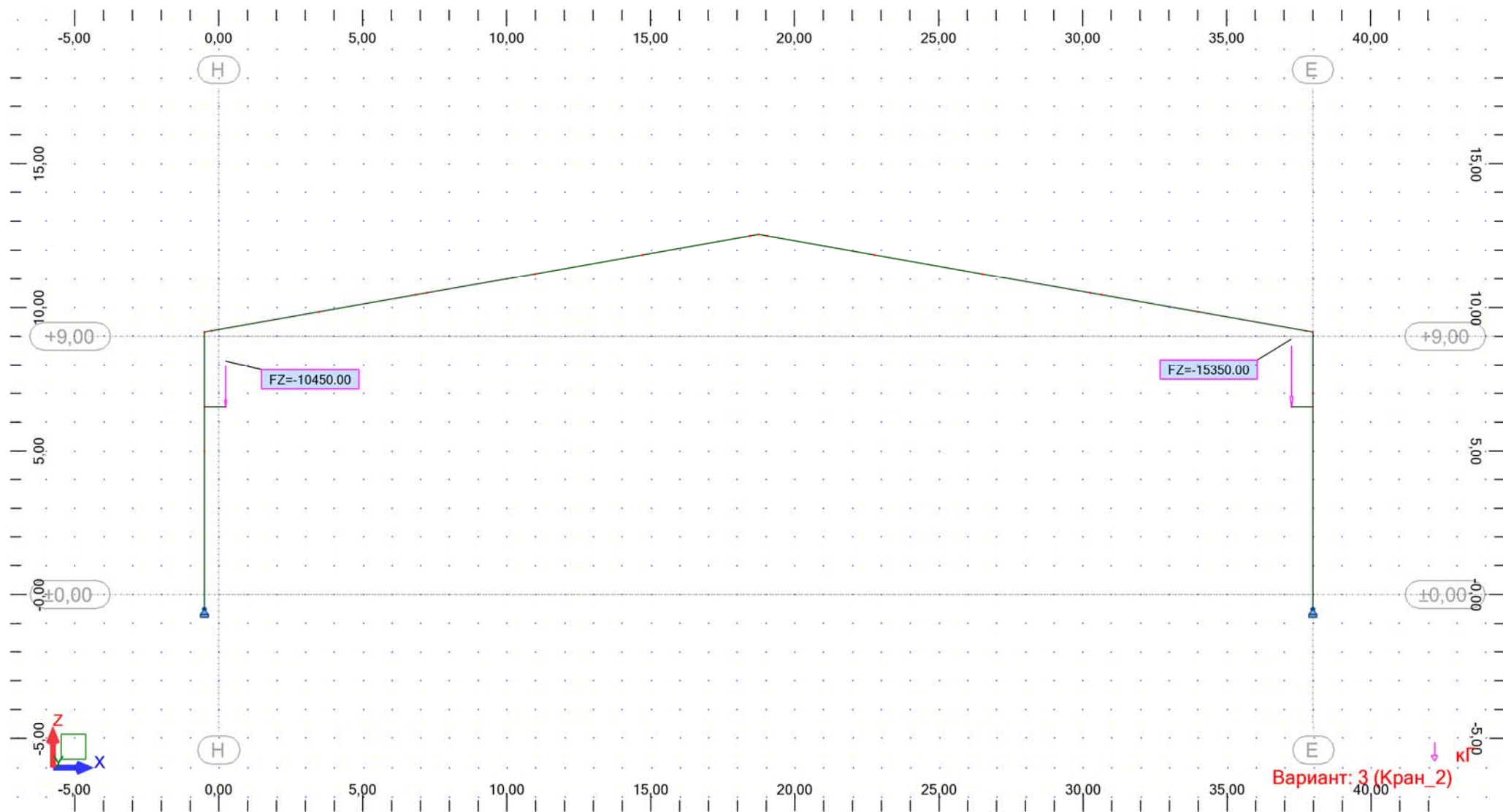


Рис. 4.2 (е). Нагрузка: Кран_2, кг.

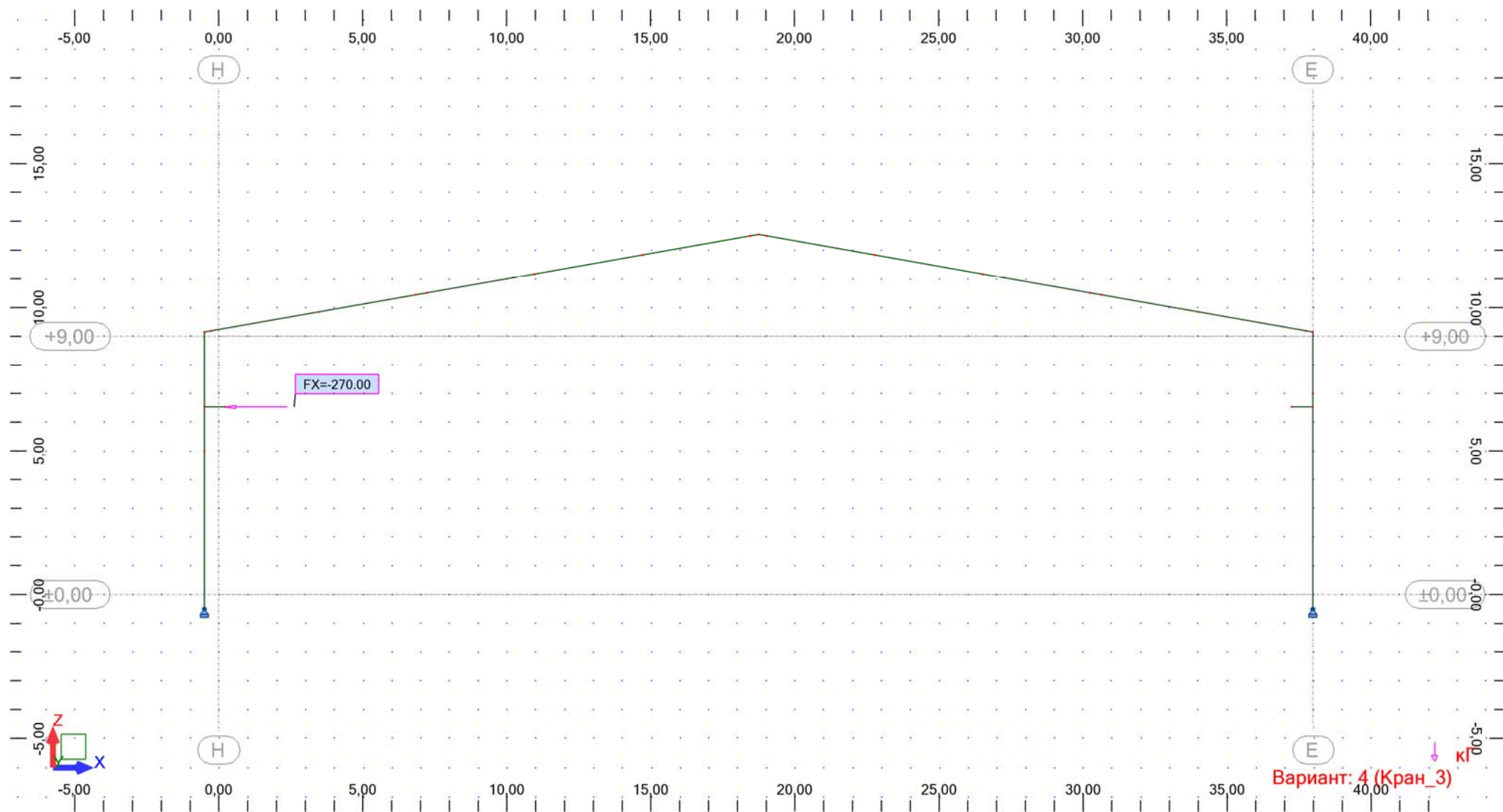
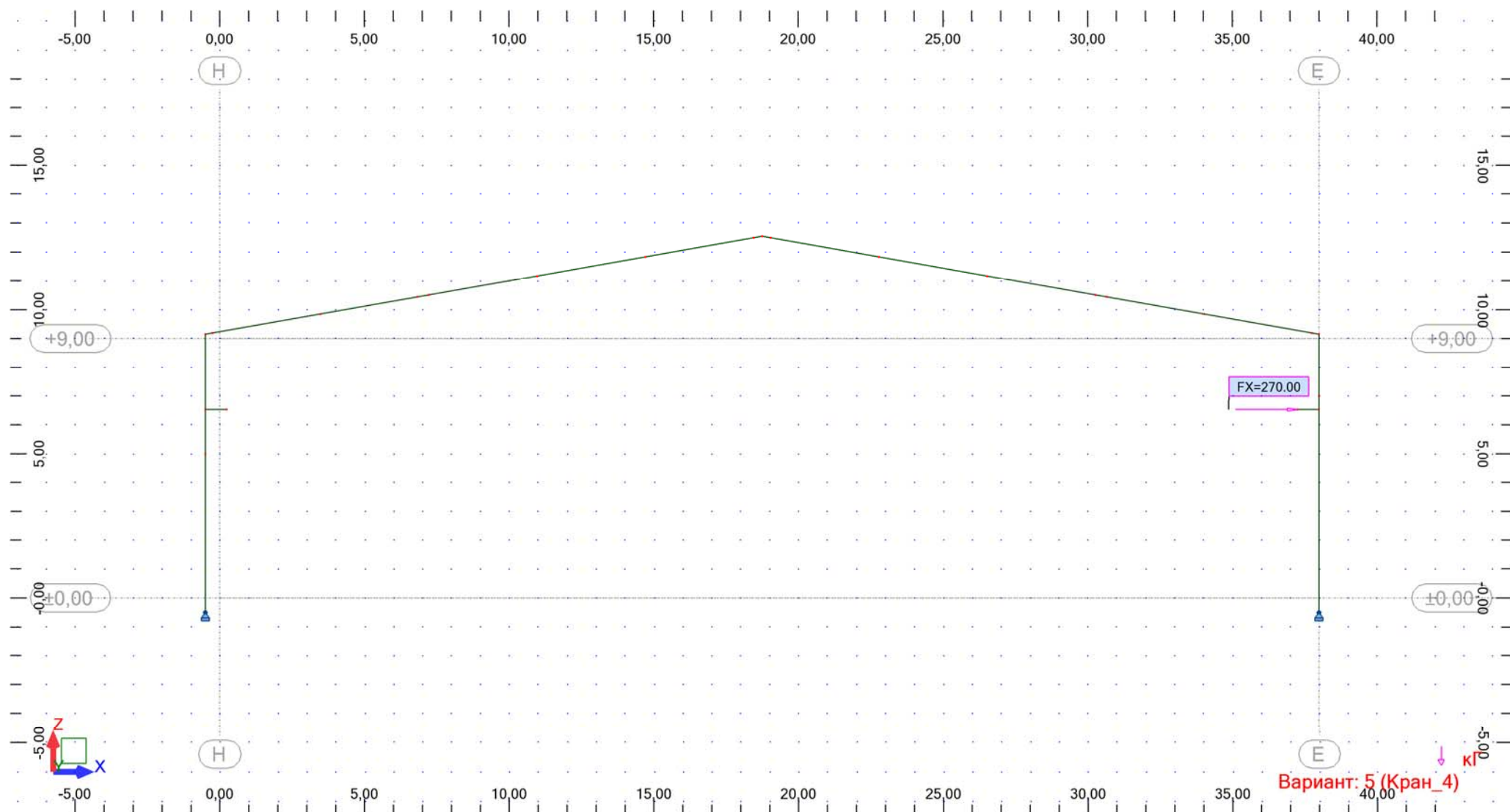


Рис. 4.2 (ж). Нагрузка: Кран_3, кг.



Вариант: 5 (Кран_4)

Рис. 4.2 (з). Нагрузка: Кран_4, кг.

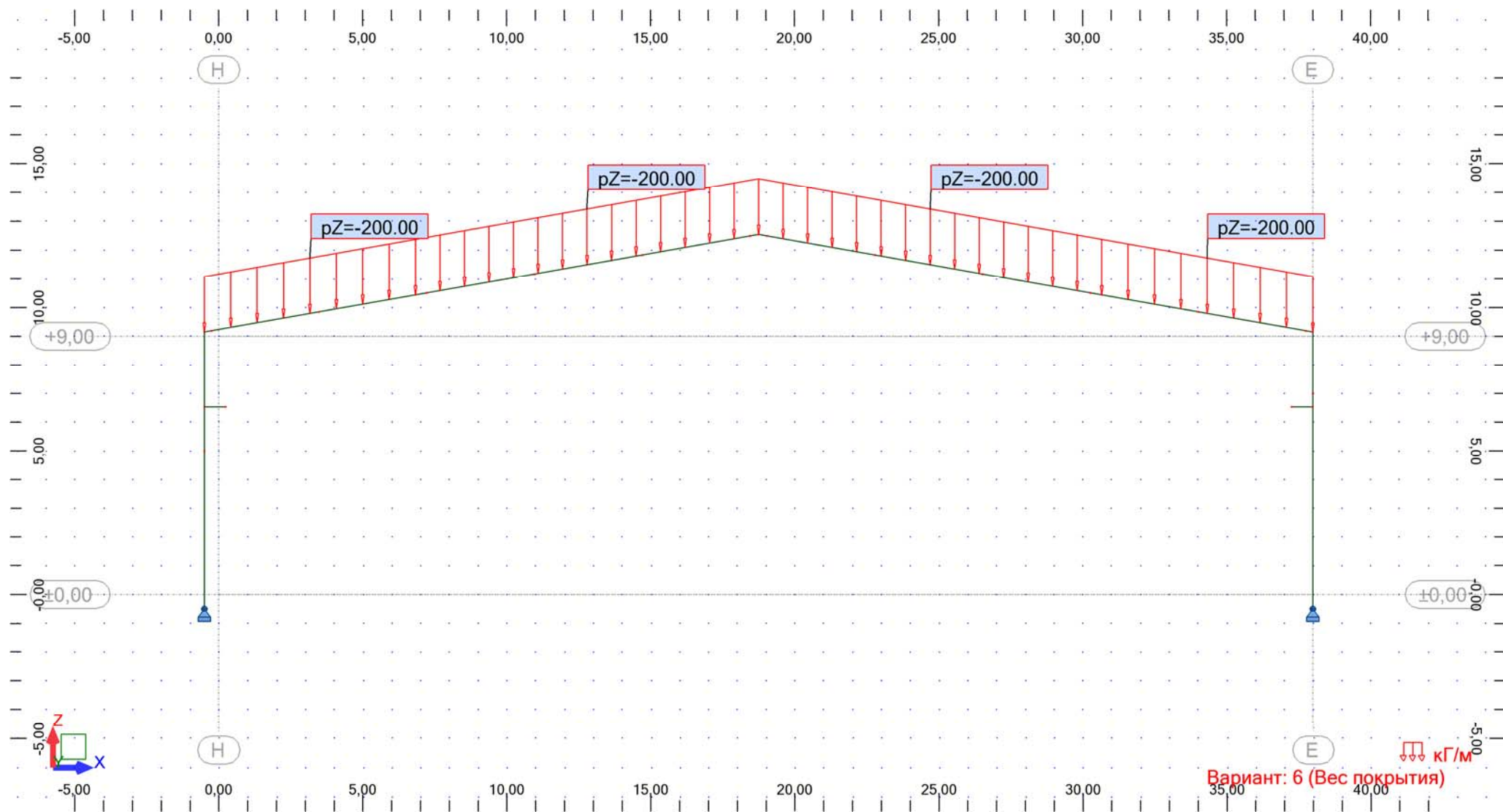


Рис. 4.2 (и). Нагрузка: вес покрытия, кг/м.

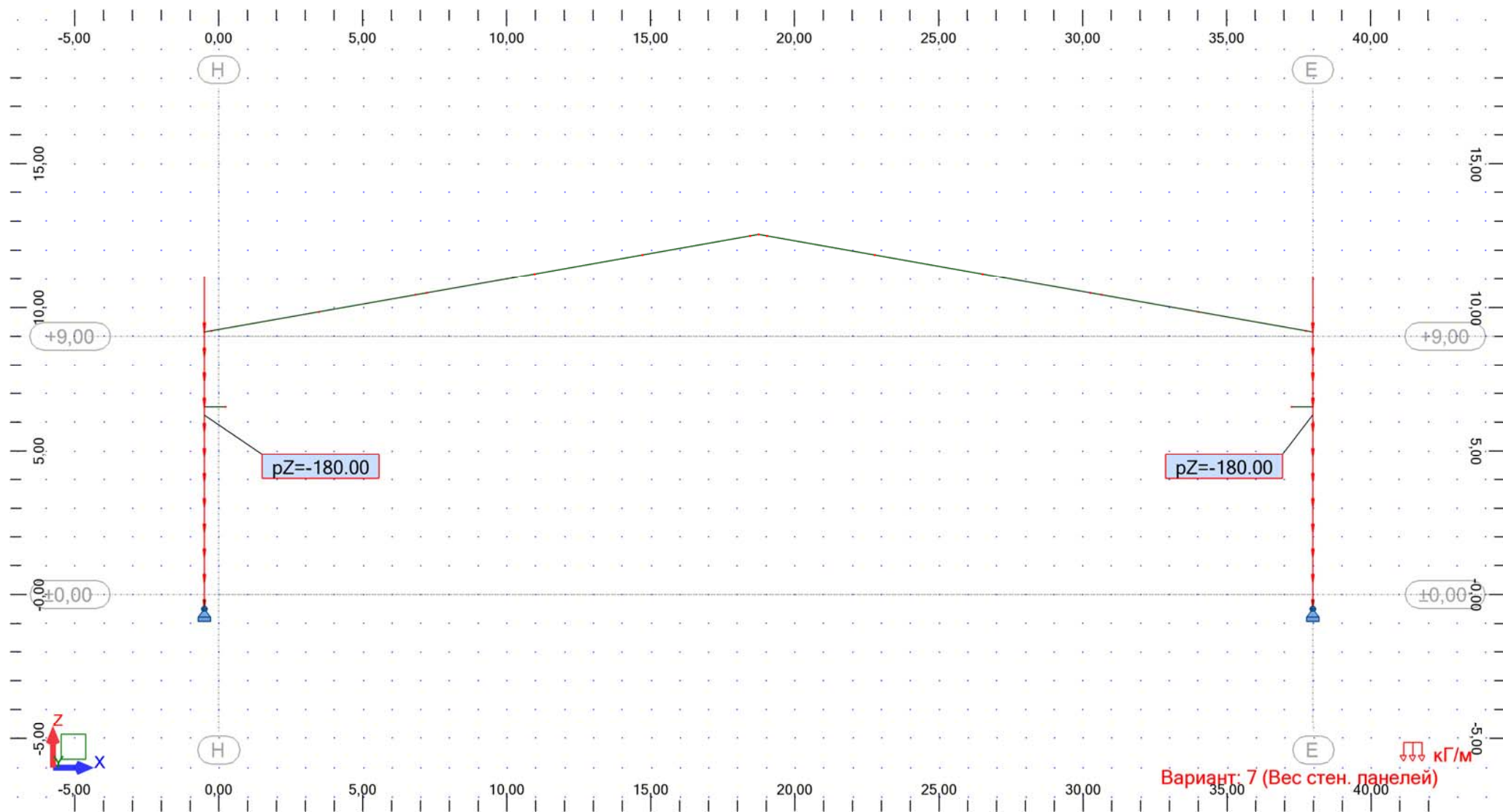


Рис. 4.2 (к). Нагрузка: вес стеновых панелей, кг/м.

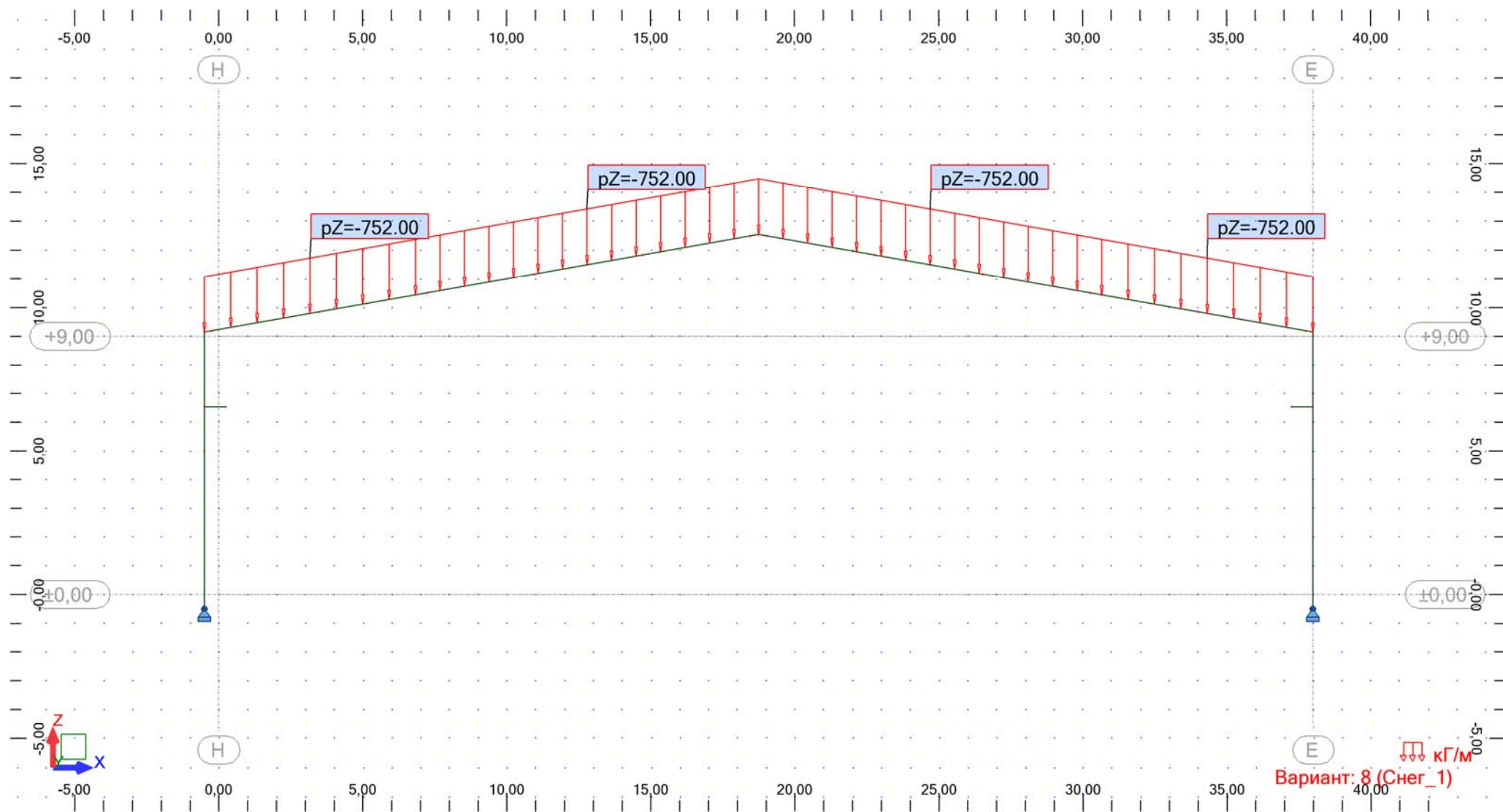


Рис. 4.2 (л). Нагрузка: Снег_1 (нормативное значение), кг/м.

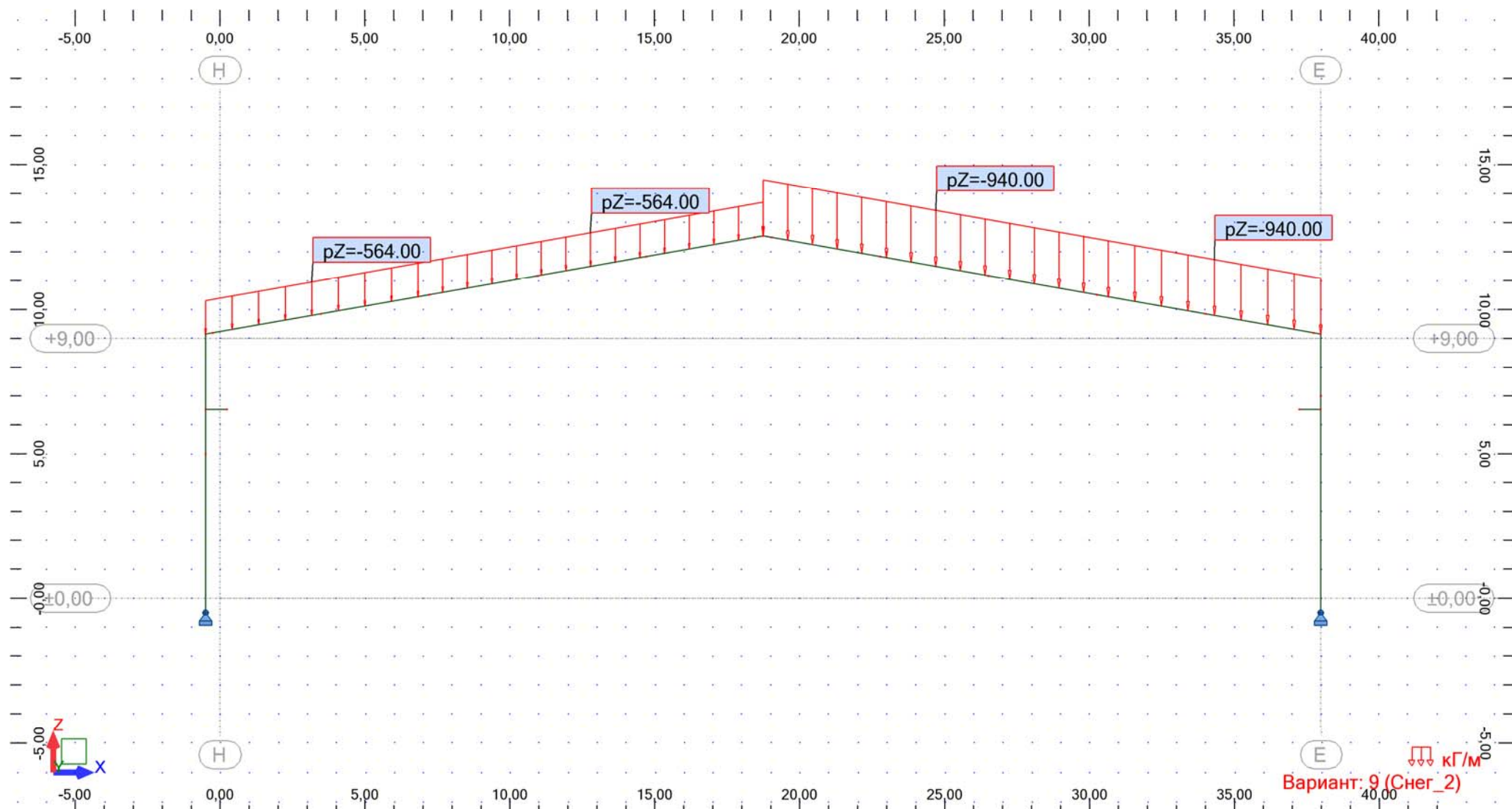


Рис. 4.2 (м). Нагрузка: Снег_2 (нормативное значение), кг/м.

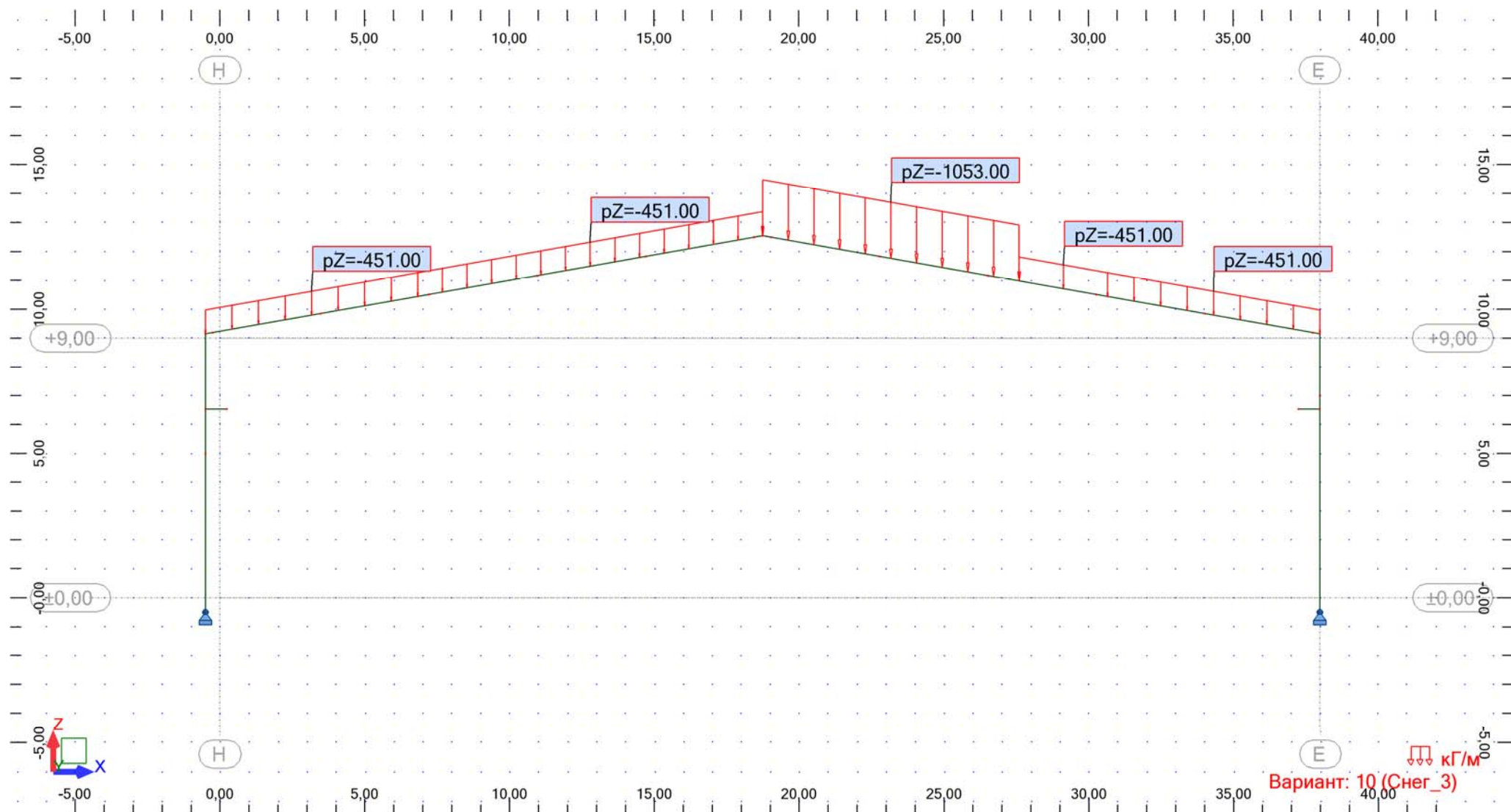


Рис. 4.2 (н). Нагрузка: Снег_3 (нормативное значение), кг/м.

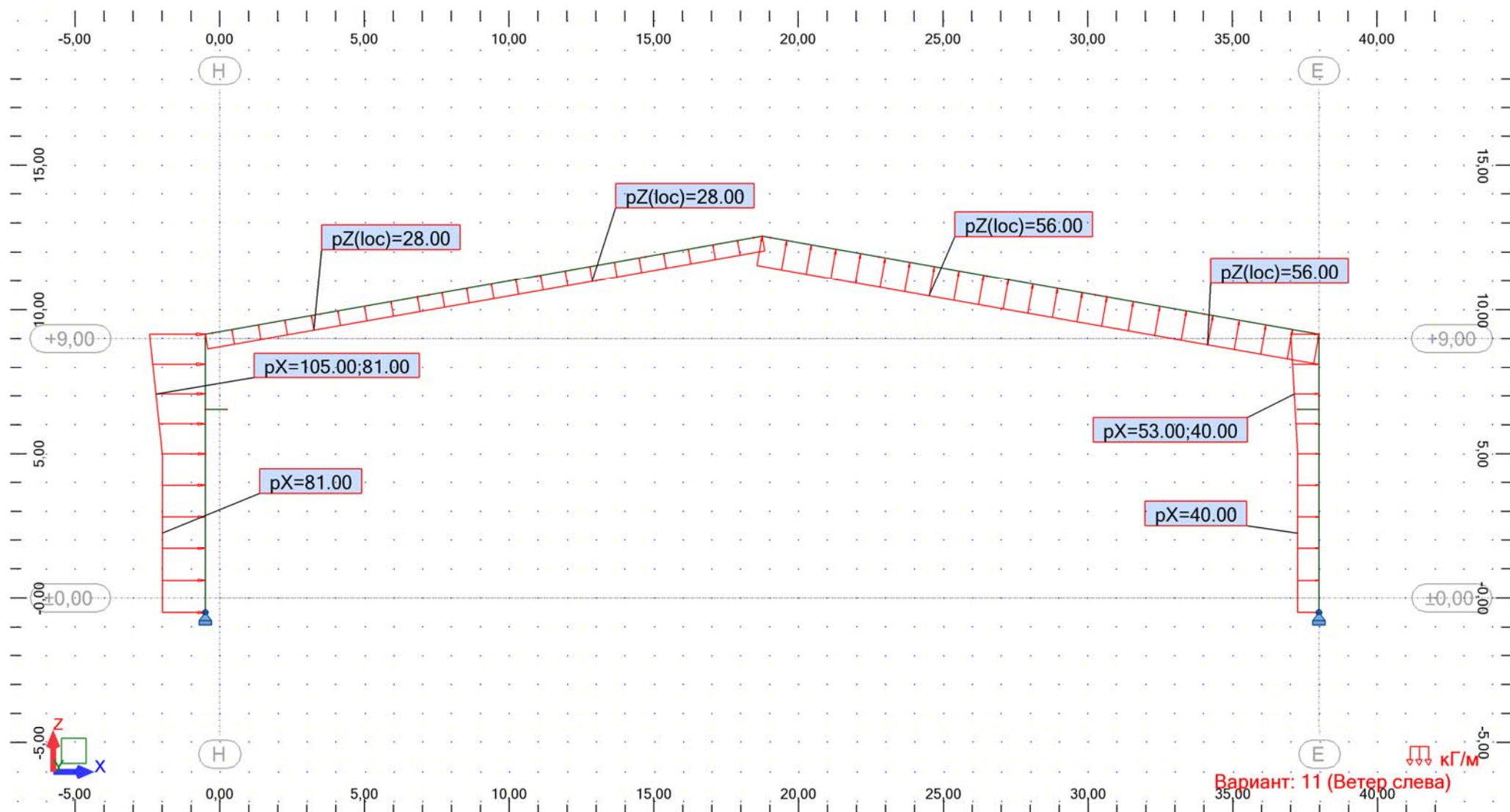


Рис. 4.2 (о). Нагрузка: Ветер слева (нормативное значение), кг/м.

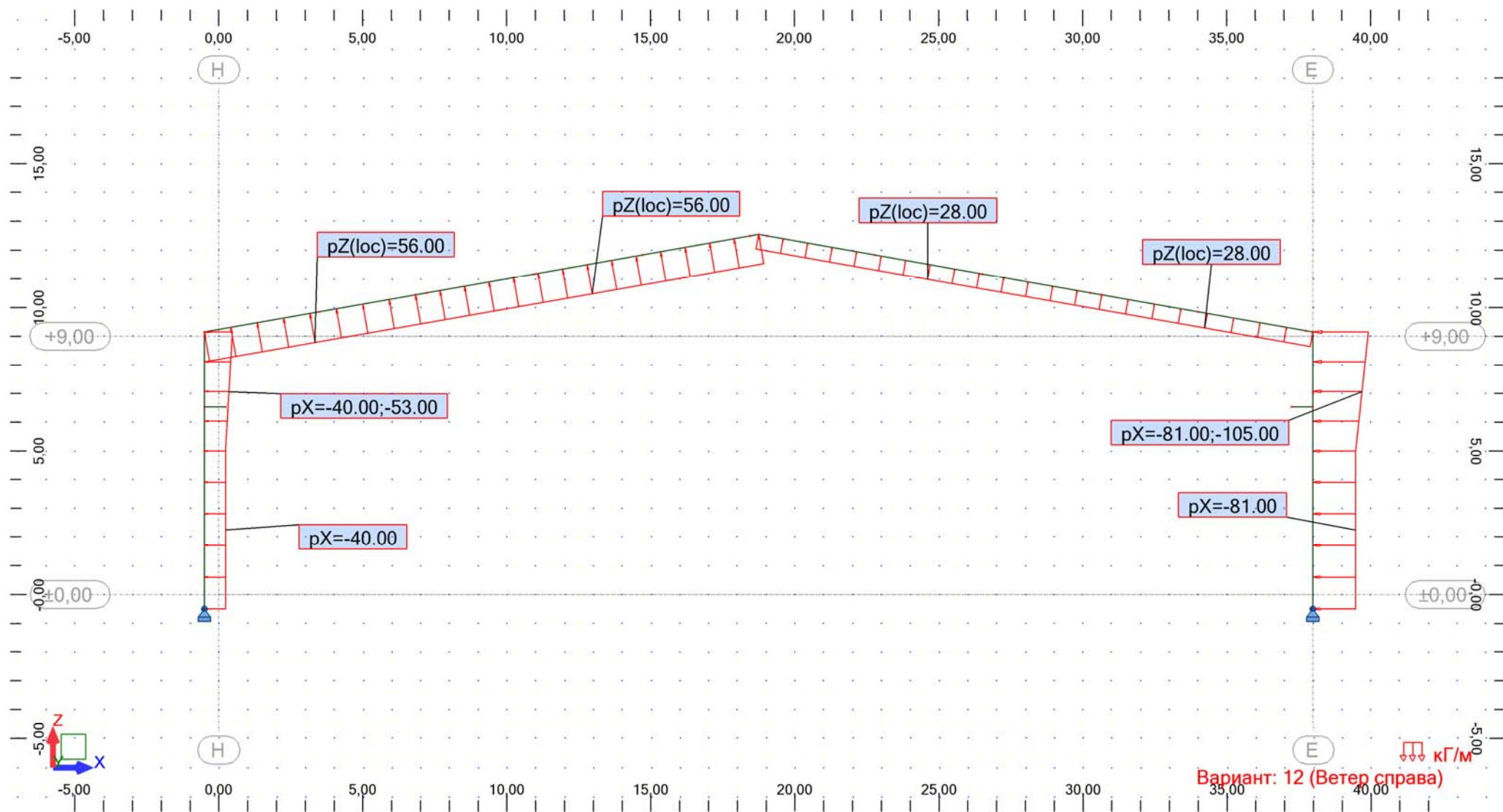


Рис. 4.2 (п). Нагрузка: Ветер справа (нормативное значение), кг/м.

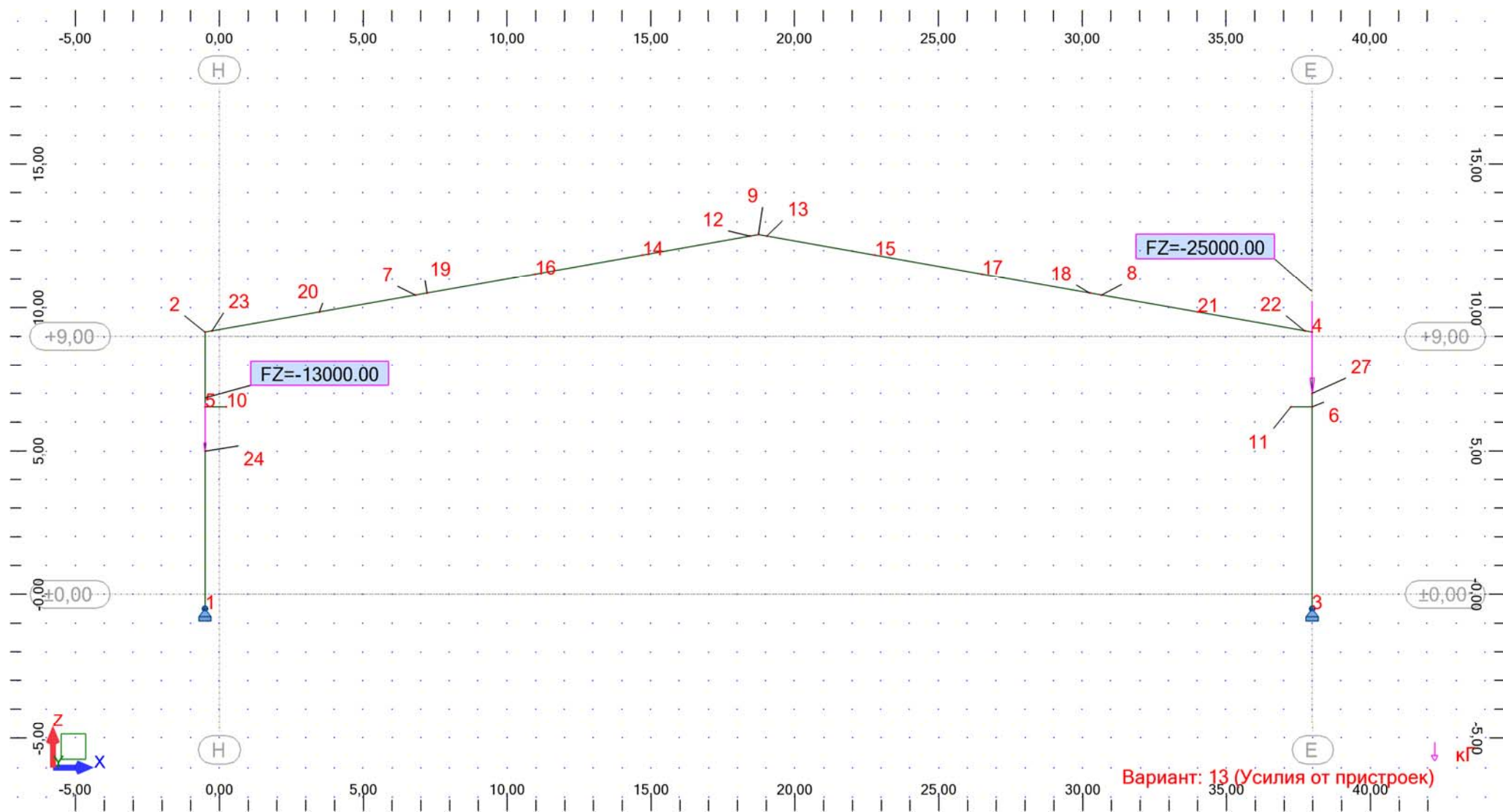


Рис. 4.2 (р). Нагрузка: Усилия от пристроек, кг.

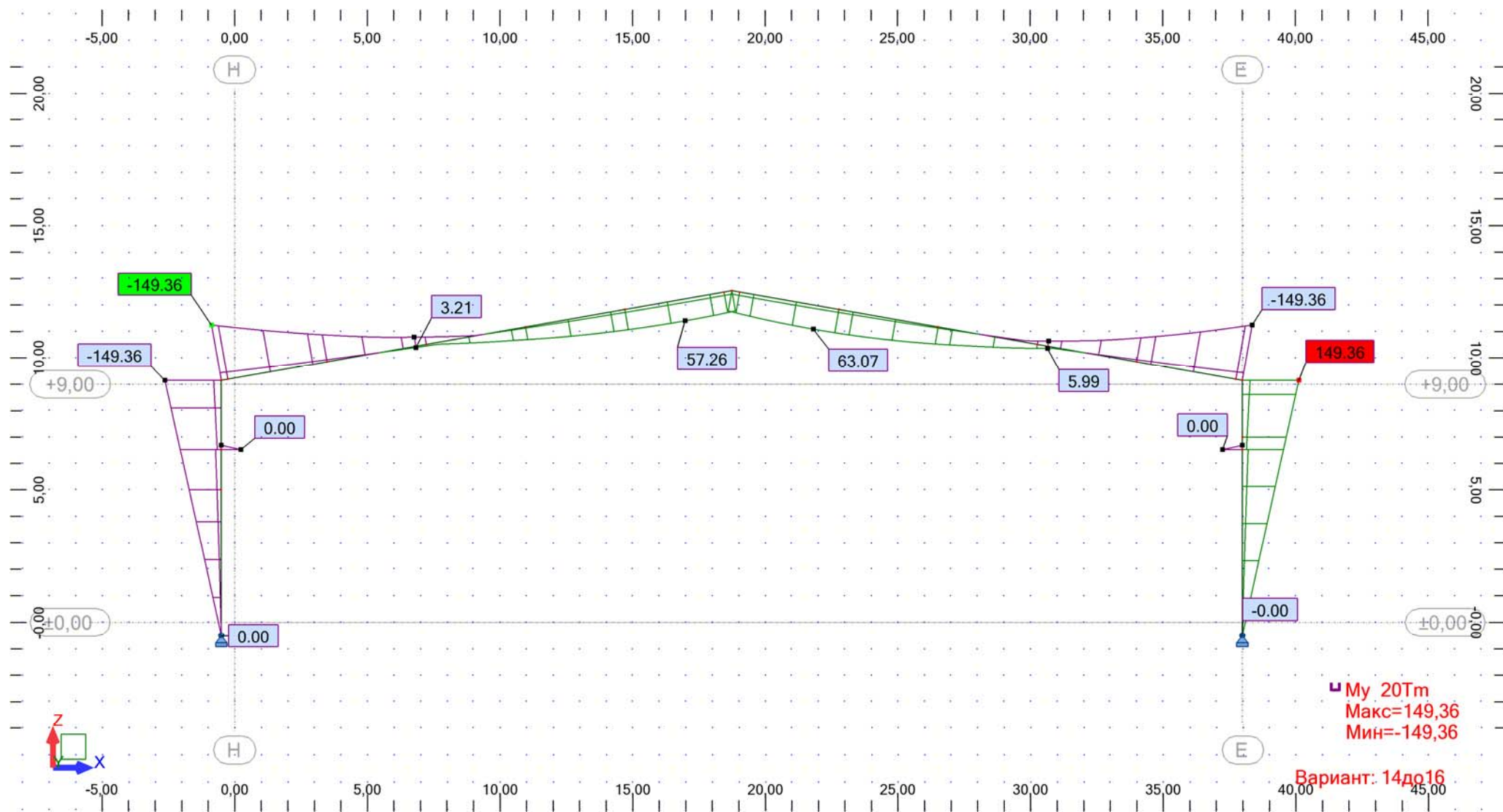


Рис. 4.2 (с). Эпюра M_x от сочетания ПС1, Тм.

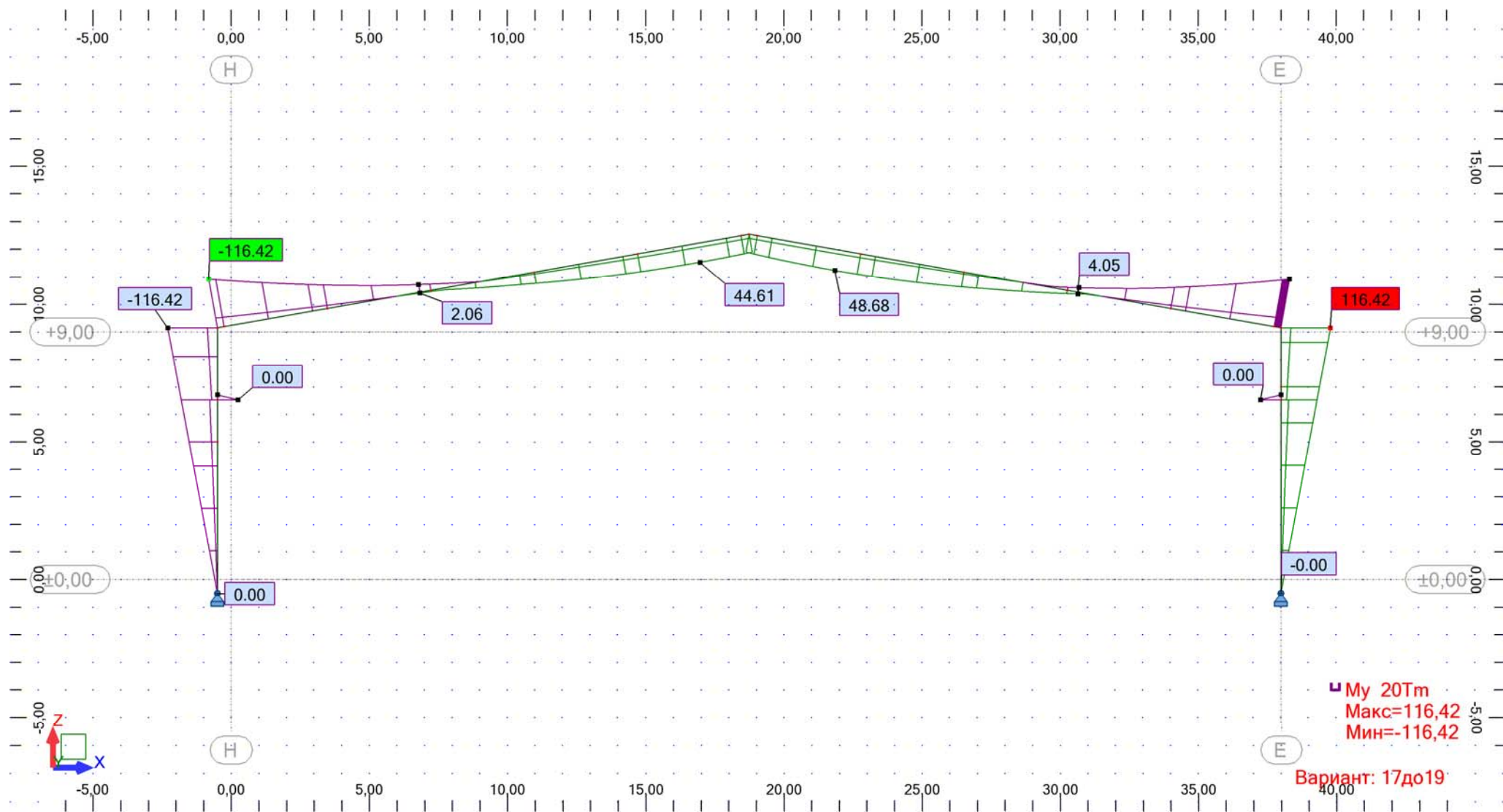


Рис. 4.2 (м).Эпюра M_y от сочетания ПС2, Тм.

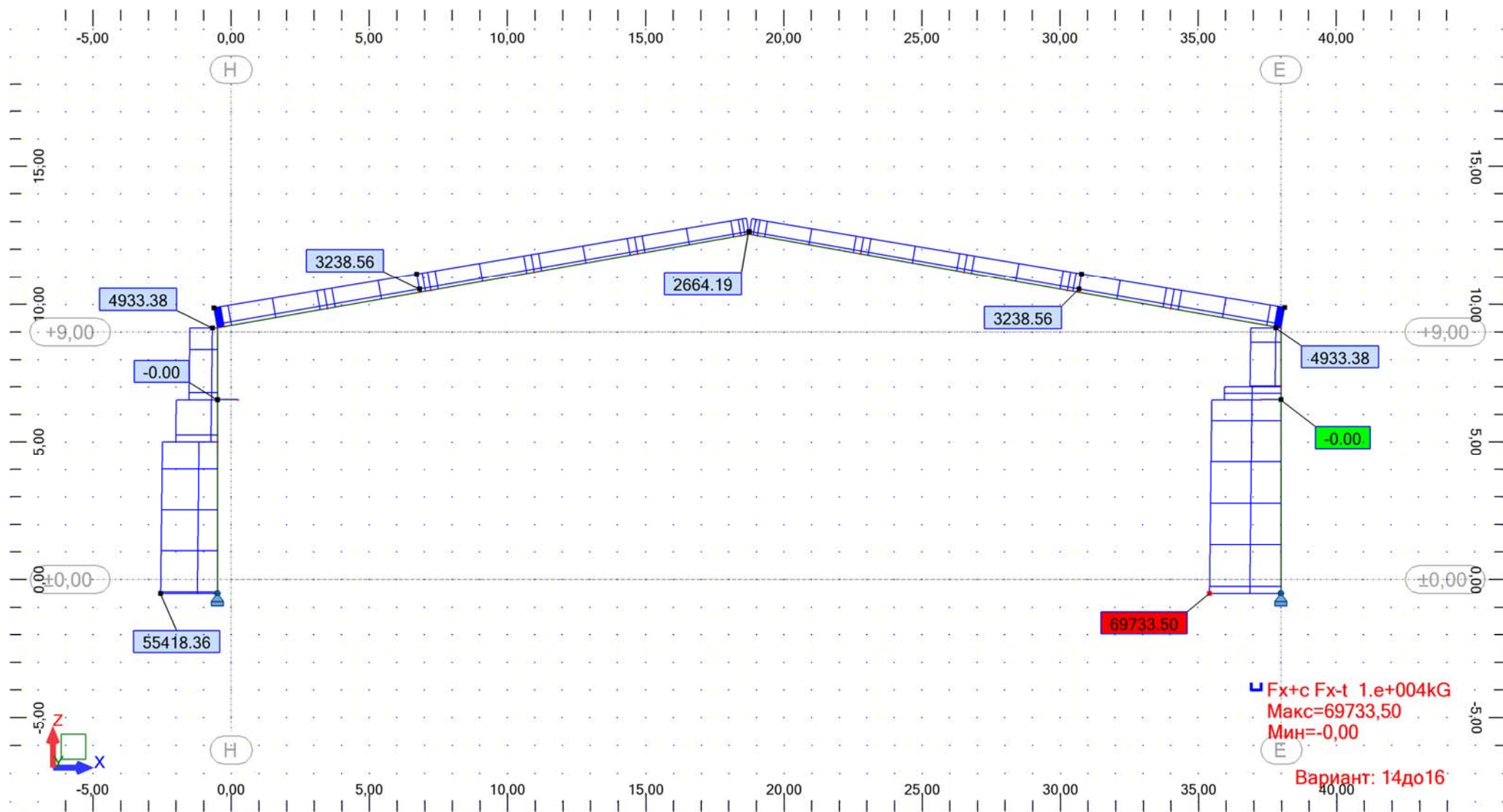


Рис. 4.2 (y).Эпюра N от сочетания ПС1, Т.

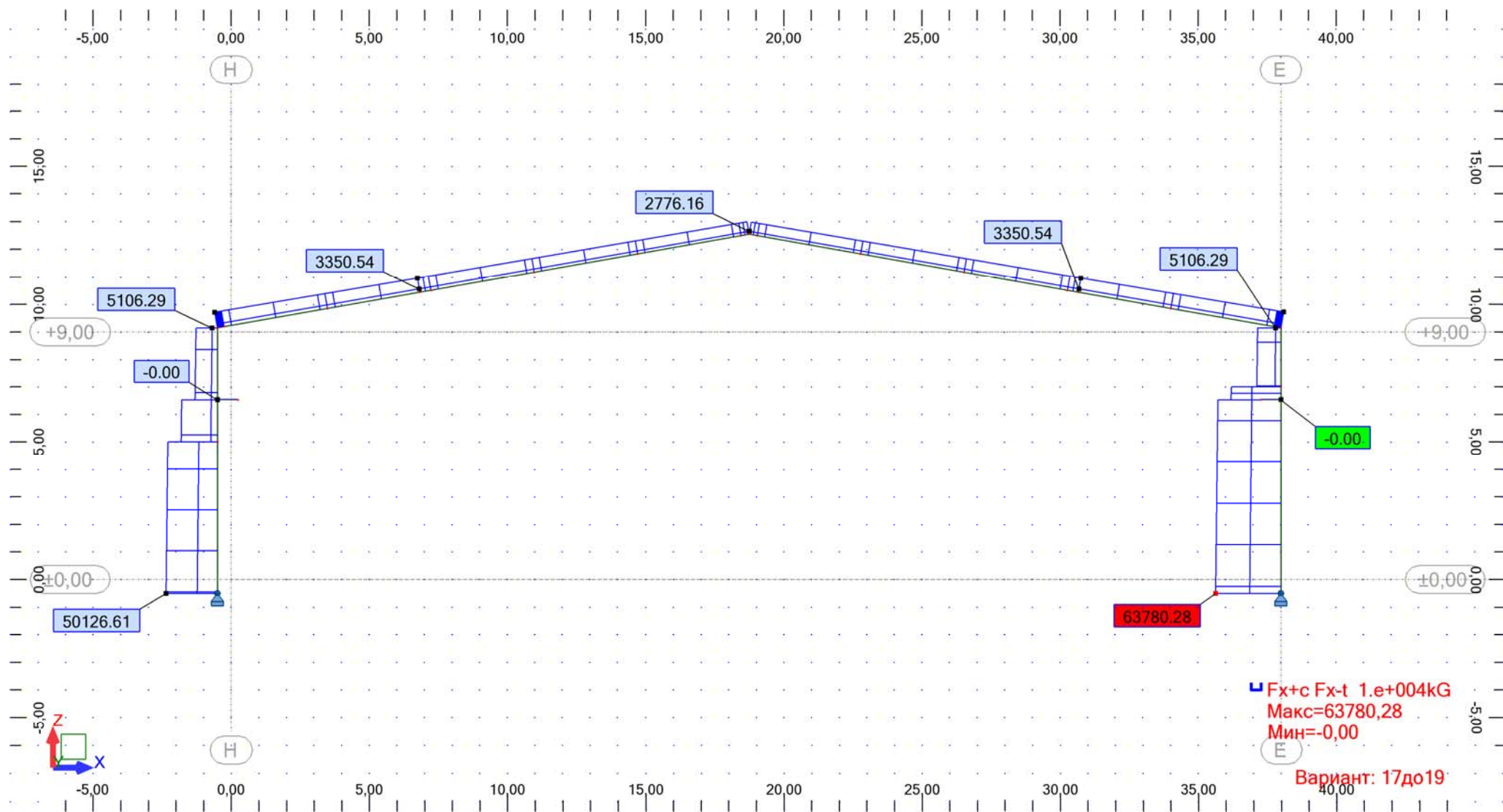


Рис. 4.2 (ф).Эпюра N от сочетания ПС2, Т.

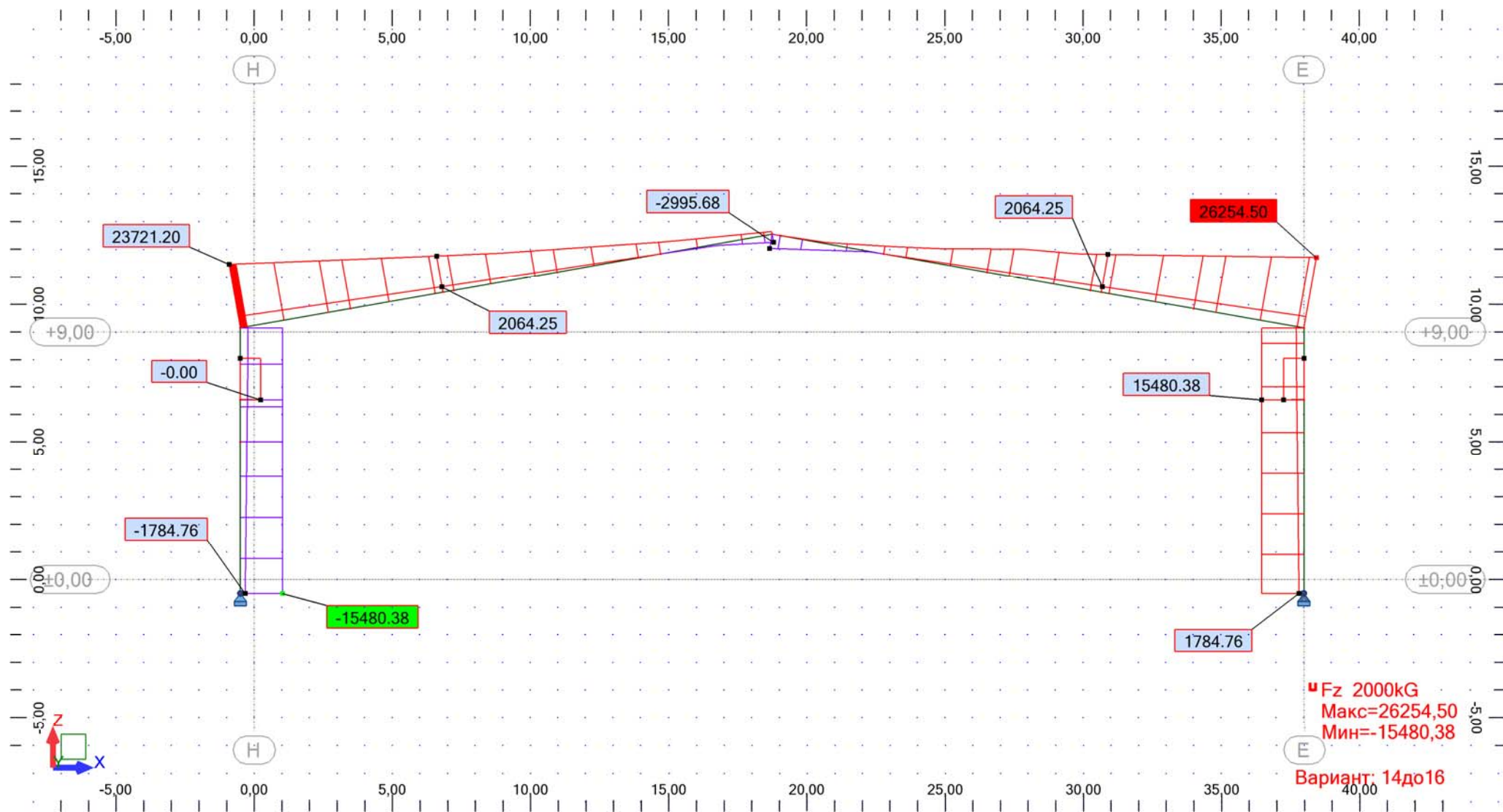


Рис. 4.2 (х).Эпюра Q от сочетания ПС1, Т.

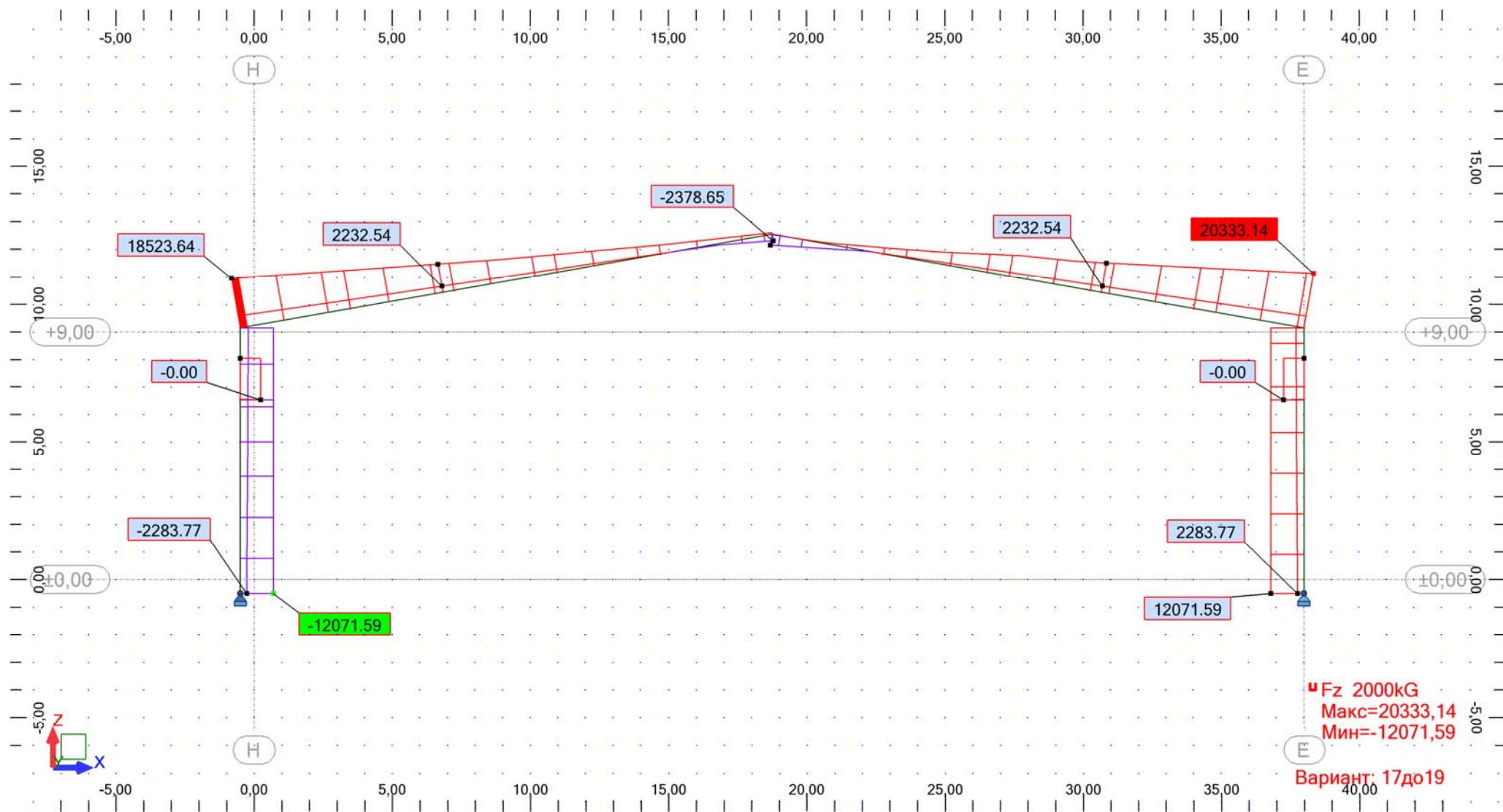


Рис. 4.2 (ш).Эюра Q от сочетания ПС2, Т.

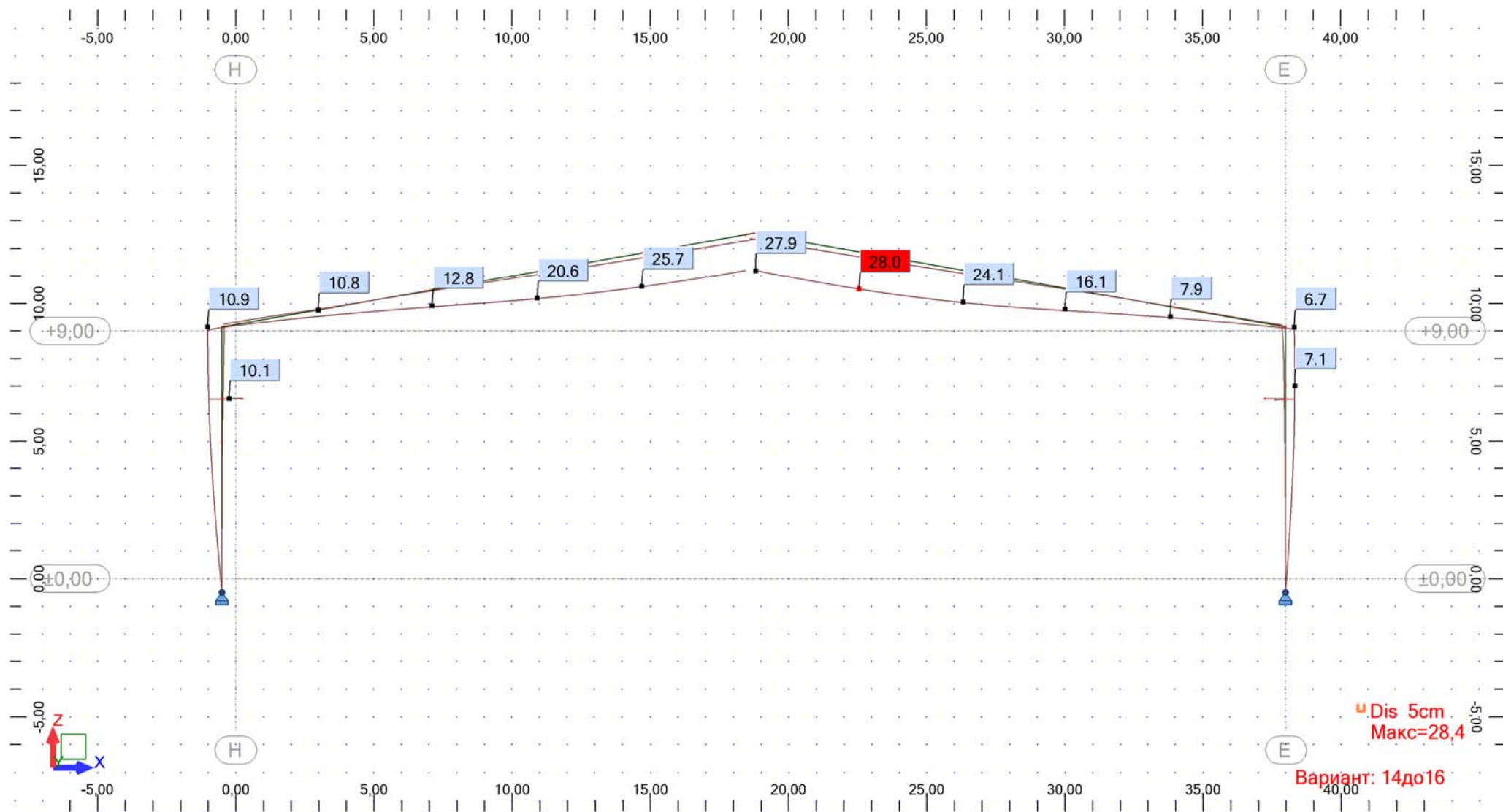


Рис. 4.2 (ц).Эюра перемещений от сочетания ПС1, см.

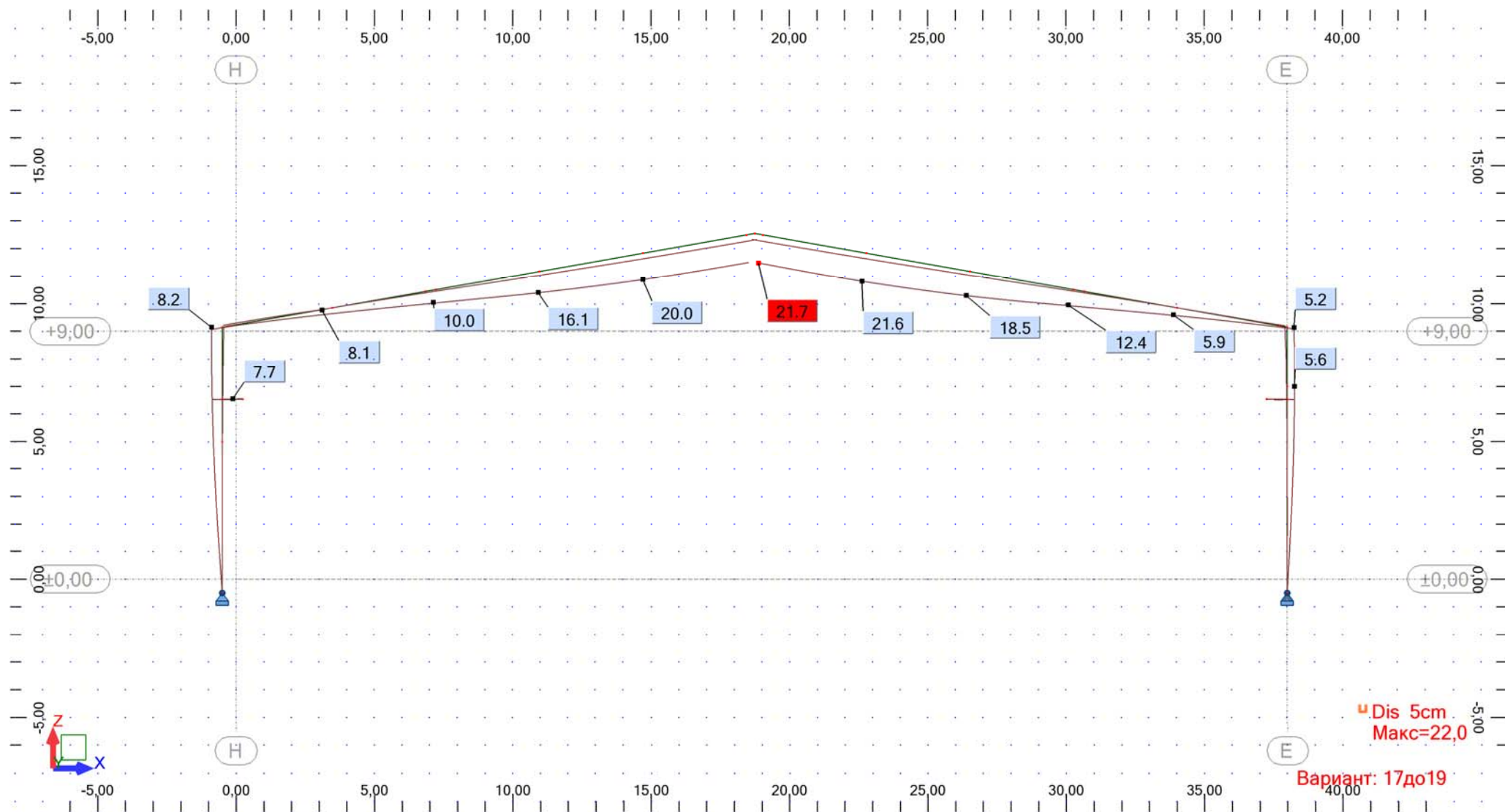


Рис. 4.2 (ц). Эюра перемещений от сочетания ПС2, см.

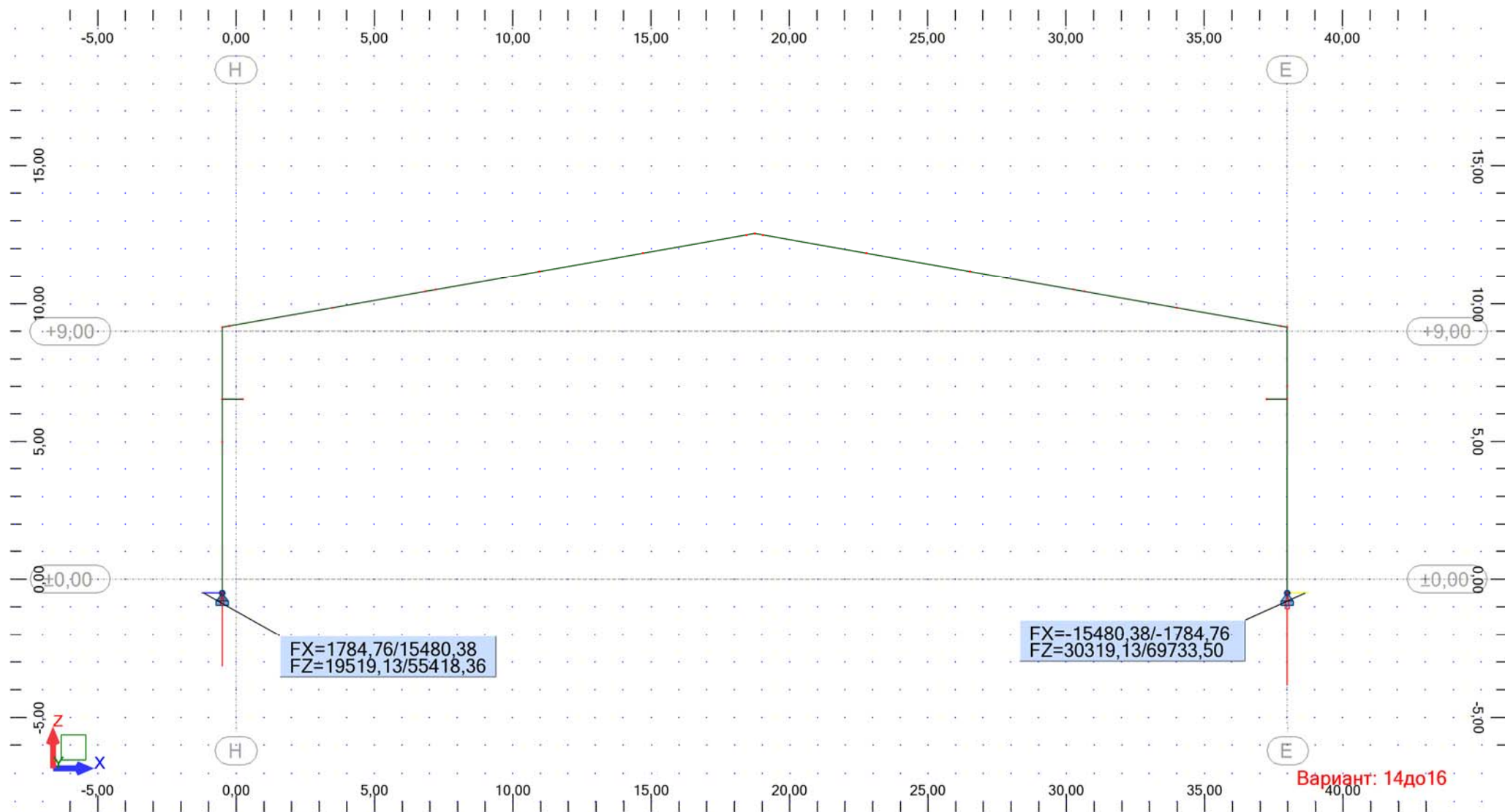


Рис. 4.2 (э). Реакции опор от сочетания ПС1, кг.

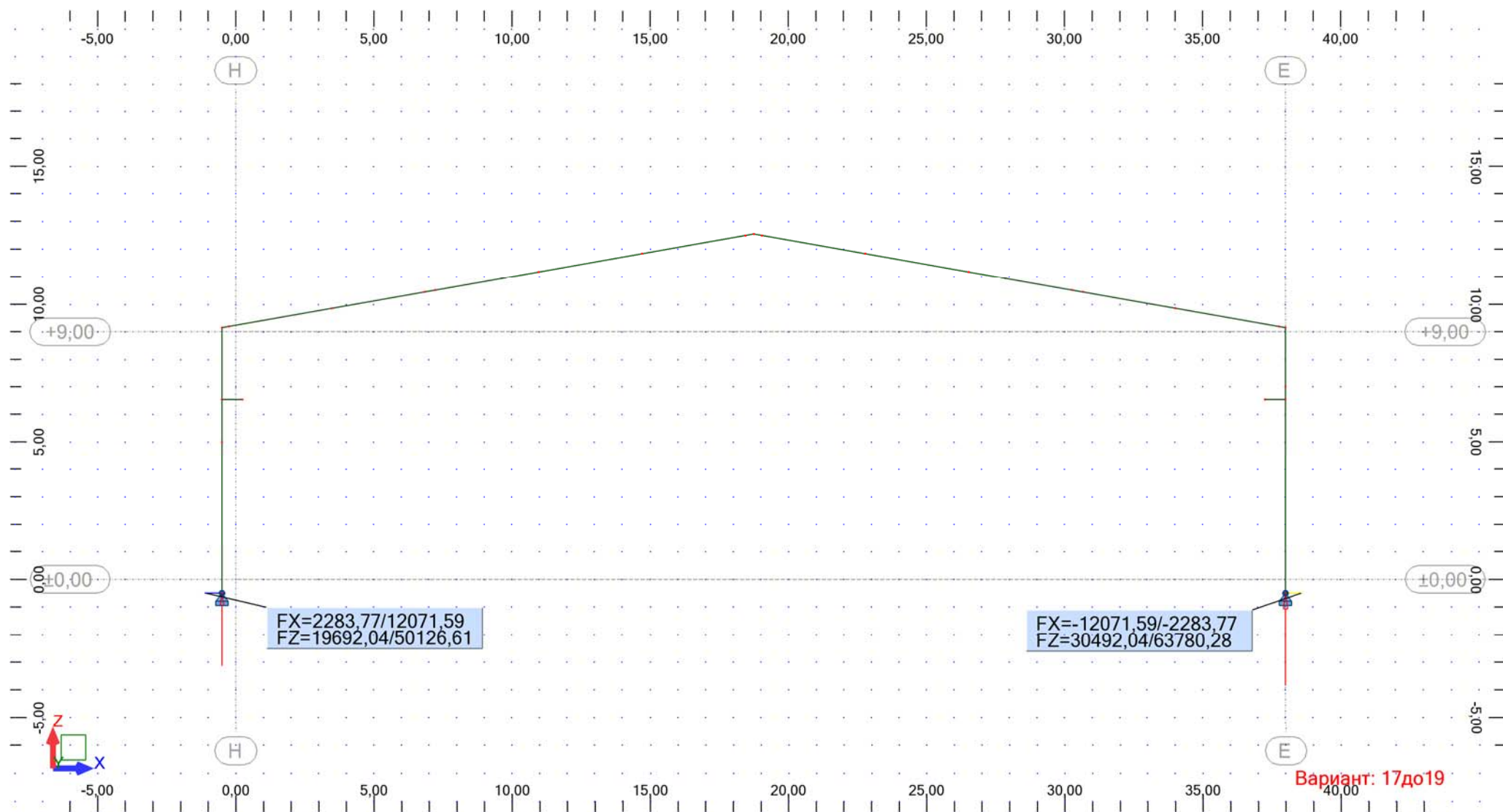


Рис. 4.2 (ю). Реакции опор от сочетания ПС2, кг.

РАСЧЕТ КОЛОННЫ К.1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 2 ; КООРДИНАТА: x = 1.00 L = 9.65 м				
Свойства поперечного сечения: К.1				
Ax	206.00	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	120.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	86.00	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	181.73	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	285364.66	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	9007.17	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	6341.44	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	600.48	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	900.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	20.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	372.2	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	66.1	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	860.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	86.0000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	97.1767		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.3629		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	3.8000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	20.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	7.2500		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam_uf	19.4353		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	29389.12	кг	Продольное усилие N	
My	149.36	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	15480.38	кг	Перерезывающее усилие Qz	
Miy	49.80	т*м	Изгибающий момент Miy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2393.35	кг/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	142.67	кг/см ²	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	2355.37	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-2355.37	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz_mid	180.00	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	193.37	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры расчета продольного изгиба				
Относительно оси y поперечного сечения				

ly	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefy	29.80	м	Расчетная длина	[6]
Lamy	105.7201		Гибкость элемента	[6]
Lamy,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_y	4.1341		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiy	0.4144		Кэфф. продольного изгиба	[6]
my	5.5040		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
теfy	7.0265		Расчетный эксцентриситет	[5.27-(52)]
Ny	1.2766		Коэффициент формы сечения	[Таблица 73]
Fiey	0.1244		Кэфф. продольного изгиба (сжатие и изгиб)	[Таблица 74]
Относительно оси z поперечного сечения				
lz	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lelz	4.83	м	Расчетная длина	[6]
Lamz	68.4058		Гибкость элемента	[6]
Lamz,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_z	2.6749		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiz	0.7056		Кэфф. продольного изгиба	[6]
c	0.1638		Привед. коэффициент при проверке устойчивости	[5.31]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.8850	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/uf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.7777	правильно	(N/(An + My/Wyn)) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.6542	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.1038	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[Lambda]	0.7048	правильно	Max (Lamy/Lamy,max ; Lamz/Lamz,max)	[6.15]
UFB[N]	0.1072	правильно	(N/(min(Fiy,Fiz)*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.3-(7)]
UFB[NMy]	0.3572	правильно	(N/(Fiey*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.27-(51)]
UFB[NMyz]	0.3843	правильно	(N/(c*Fiz*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.30-(56)]
Кэфф.				
UF	0.7777	правильно	Коэффициент	
Перемещения (ОСНОВНАЯ СИСТЕМА):				
vx	5.2	см	Перемещение стержня вдоль оси X	
vx max	6.4	см	Допустимое перемещение стержня вдоль оси X	
Проверено				
vy	0.0	см	Перемещение стержня вдоль оси Y	
vy max	6.4	см	Допустимое перемещение стержня вдоль оси Y	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 2

ТОЧКА: 3

КООРДИНАТА: x = 1.00 L = 9.65 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 14 ПС1 /9/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000

МАТЕРИАЛ

С345

Ry = 3212.11 кг/см²

Rs = 1863.02 кг/см²

Ru = 4690.69 кг/см²

E = 2100615.40 кг/см²

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: К.1

ht=900.0 мм

bf=300.0 мм

t=10.0 мм

tf=20.0 мм

стенка:

Полка:

Ay=120.00 см²

Iy=285364.66 см⁴

Wely=6341.44 см³

hef/t = 86.0000

bef/uf = 7.2500

Az=86.00 см²

Iz=9007.17 см⁴

Welz=600.48 см³

Lam,uw = 97.1767

Lam,uf = 19.4353

Ax=206.00 см²

Ix=181.73 см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$N = 29389.12 \text{ кГ}$ $M_y = 149.36 \text{ м*м}$
 $m_{fy} = 7.0265$

$Q_z = 15480.38 \text{ кГ}$

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$\text{Sig}N = 142.67 \text{ кГ/см}^2$ $\text{Sig}M_y = 2355.37 \text{ кГ/см}^2$

$T_{z_max} = 193.37 \text{ кГ/см}^2$

$T_{z_mid} = 180.00 \text{ кГ/см}^2$



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:

$l_y = 9.65 \text{ м}$ $F_{iy} = 0.4144$
 $l_{fy} = 29.80 \text{ м}$ $N_y = 1.2766$
 $L_{amy} = 105.7201$ $F_{iey} = 0.1244$
 $L_{am_y} = 4.1341$



Относительно оси Z:

$l_z = 9.65 \text{ м}$ $F_{iz} = 0.7056$
 $l_{fz} = 4.83 \text{ м}$
 $L_{amz} = 68.4058$
 $L_{am_z} = 2.6749$ $c = 0.1638$

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/L_{am,uw} = 0.8850 < 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/L_{am,uf} = 0.3730 < 1.0$ [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/(A_n + M_y/W_{yn})) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 0.7777 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$L_{amy} = 105.7201 < L_{amy,max} = 150.0000$ $L_{amz} = 68.4058 < L_{amz,max} = 150.0000$
 $(N/(F_{iey} * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.3572 < 1.0000$ [5.27-(51)]
 $(N/(c * F_{iz} * A)) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.3843 < 1.0000$ [5.30-(56)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы Не рассчитано



Перемещения

$v_x = 5.2 \text{ см} < v_{x,max} = L/150.0000 = 6.4 \text{ см}$

Проверено

Невыгодное нагружение: $17 \text{ ПС}2 / 27 / 1 * 1.0000 + 2 * 0.9500 + 7 * 1.0000 + 8 * 0.9000 + 11 * 0.9000 + 6 * 1.0000 + 13 * 1.0000$

$v_y = 0.0 \text{ см} < v_{y,max} = L/150.0000 = 6.4 \text{ см}$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка колонны К.1 на максимальное усилие N (т) в минимальном сечении (узел 3)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

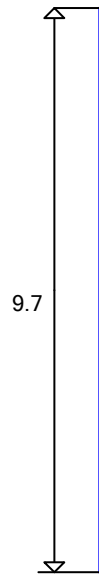
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9



Длина элемента 9.7 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60²

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	192	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	85.943	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	69.858	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	51136	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	9024	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	256	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	3240359.043	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	16.32	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.856	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2556.8	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2556.8	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	601.6	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	601.6	см ³
W _{p,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2928	см ³

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$W_{pl,y}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	936	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	51136	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	9024	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	16.32	$см$
i_v	Минимальный радиус инерции	6.856	$см$
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	3.133	$см$
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	3.133	$см$
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	13.317	$см$
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	13.317	$см$
P	Периметр	196	$см$
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1464	$см^3$
S_u	Статический момент верхнего пояса	60	$см^3$
S_d	Статический момент нижнего пояса	60	$см^3$

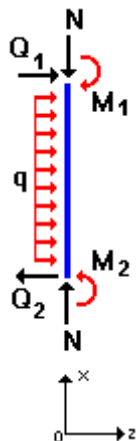


Расчетная длина в плоскости $ХoY$ 0.3



Расчетная длина в плоскости $ХoZ$ 2

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	70 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0.122
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости $ХoY$ ($ХoU$)	0.142

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV))	0.369
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.122
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.283
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.792

**Коэффициент использования 0.792<1 - Предельная гибкость в плоскости ХоZ
Сечение подобрано верно!!!**

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ БАЛКИ В.1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 4 ; КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м				
Свойства поперечного сечения: В.1				
Ax	206.00	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	120.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	86.00	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	181.73	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	285364.66	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	9007.17	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	6341.44	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	600.48	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	900.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	20.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	372.2	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	66.1	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	860.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	86.0000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.3629		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	149.19	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	20.0	мм	толщина полки	[7.22]

bef/tf	7.2500		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	20348.57	кГ	Продольное усилие N	
My	-149.36	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	26254.50	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Muy	-149.36	т*м	Изгибающий момент Muy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2349.47	кГ/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	98.78	кГ/см2	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	-2355.37	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	2355.37	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	305.28	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	327.95	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
my	23.8447		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
FS[LocStab]	2.5869	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.7640	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.6544	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.1760	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Коэфф.				
UF	0.7640	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.0	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	3.7	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	1.2	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	3.7	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНИП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 4

ТОЧКА: 1

КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 14 ПС1 /9/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000

МАТЕРИАЛ

S345

Ry = 3212.11 кГ/см2

Rs = 1863.02 кГ/см2

Ru = 4690.69 кГ/см2

E = 2100615.40 кГ/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.1

ht=900.0 мм

bh=300.0 мм

t=10.0 мм

tf=20.0 мм

стенка:

Полка:

Ay=120.00 см2

Iy=285364.66 см4

Wely=6341.44 см3

hef/t = 86.0000

bef/tf = 7.2500

Az=86.00 см2

Iz=9007.17 см4

Welz=600.48 см3

Lam,uw = 33.2446

Lam,uf = 16.8780

Ax=206.00 см2

Ix=181.73 см4

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

N = 20348.57 кГ

My = -149.36 т*м

$$m_y = 23.8447$$

$$Q_z = 26254.50 \text{ кг}$$

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$$\text{SigN} = 98.78 \text{ кг/см}^2 \quad \text{SigMy} = -2355.37 \text{ кг/см}^2$$

$$Tz_{max} = 327.95 \text{ кг/см}^2$$

$$Tz_{mid} = 305.28 \text{ кг/см}^2$$

**ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:****ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:**

Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/L_{am}, u_w = 2.5869 > 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/L_{am}, u_f = 0.4296 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/A_n + M_y/W_{ypl}) / (R_y * g_c1/g_n) = 0.7640 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

Не рассчитано

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**Прогибы**

$$u_y = 0.0 \text{ см} < u_{y \max} = L/200.0000 = 3.7 \text{ см}$$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

$$u_z = 1.2 \text{ см} < u_{z \max} = L/200.0000 = 3.7 \text{ см}$$

Проверено

Невыгодное нагружение: 17 ПС2 /8/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000**Перемещения** Не рассчитано

Сечение подобрано !!!**ПРОВЕРКА В SCAD 11.5****Проверка балки В.1 по максимальному моменту (узел 4)**

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики**Сталь:** С345 категория 1

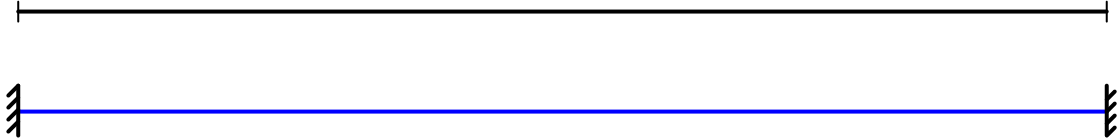
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95

**Конструктивное решение**

7.5



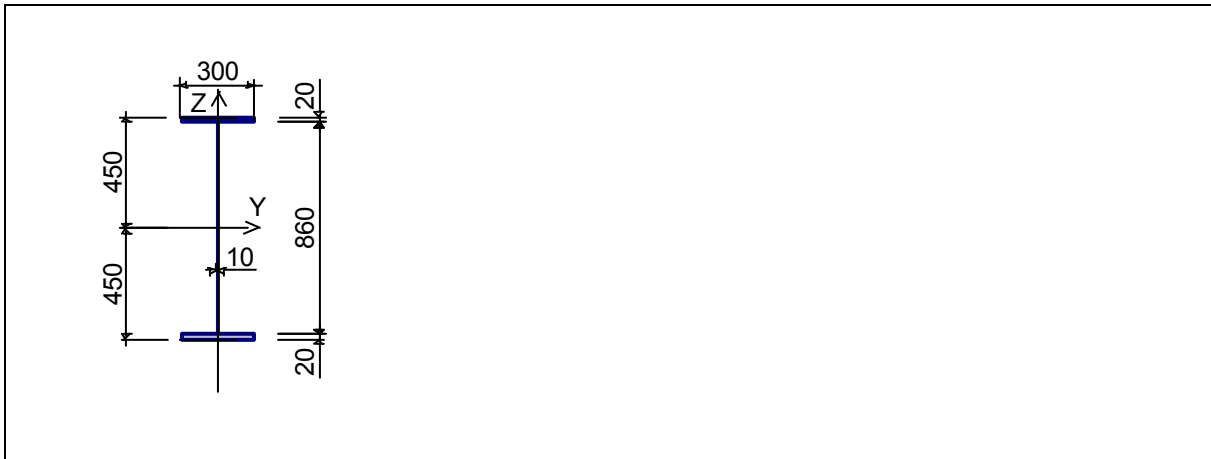
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z	Закреплено	Закреплено

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



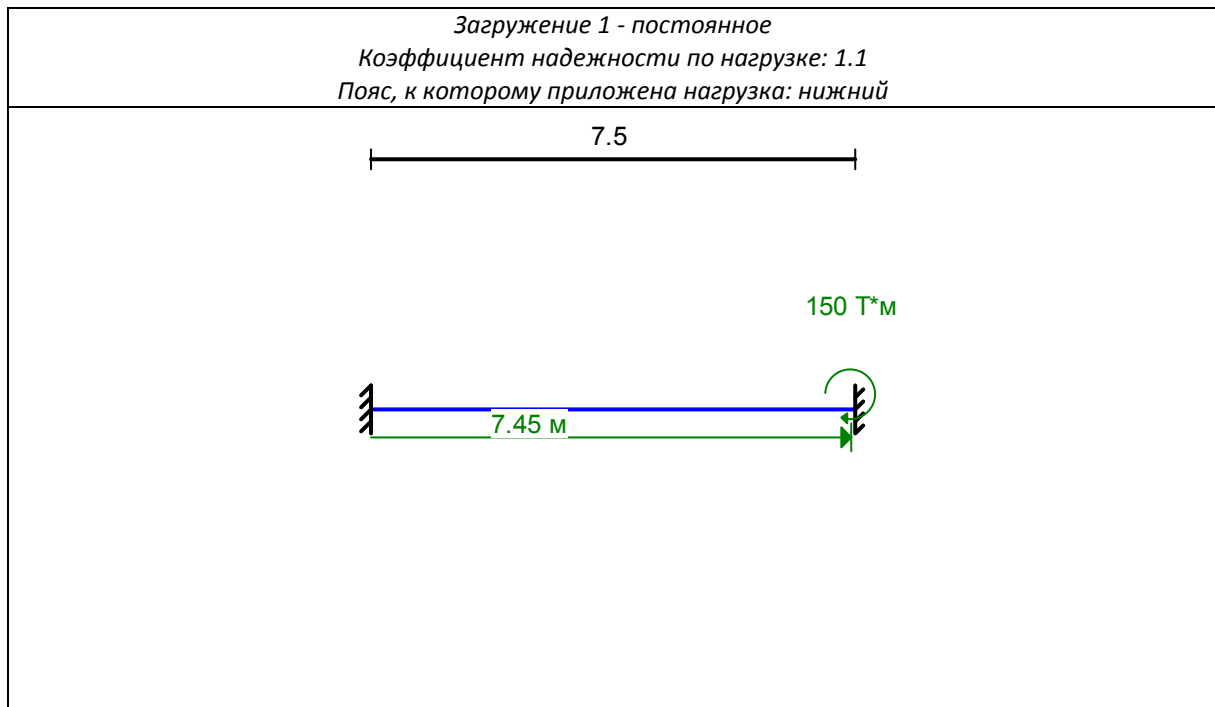
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	206	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	82.825	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	80.057	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	285364.667	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	9007.167	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	188.667	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	17410136.373	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	37.219	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.612	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	6341.437	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	6341.437	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	600.478	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	600.478	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	7129	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	921.5	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	285364.667	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	9007.167	см ⁴

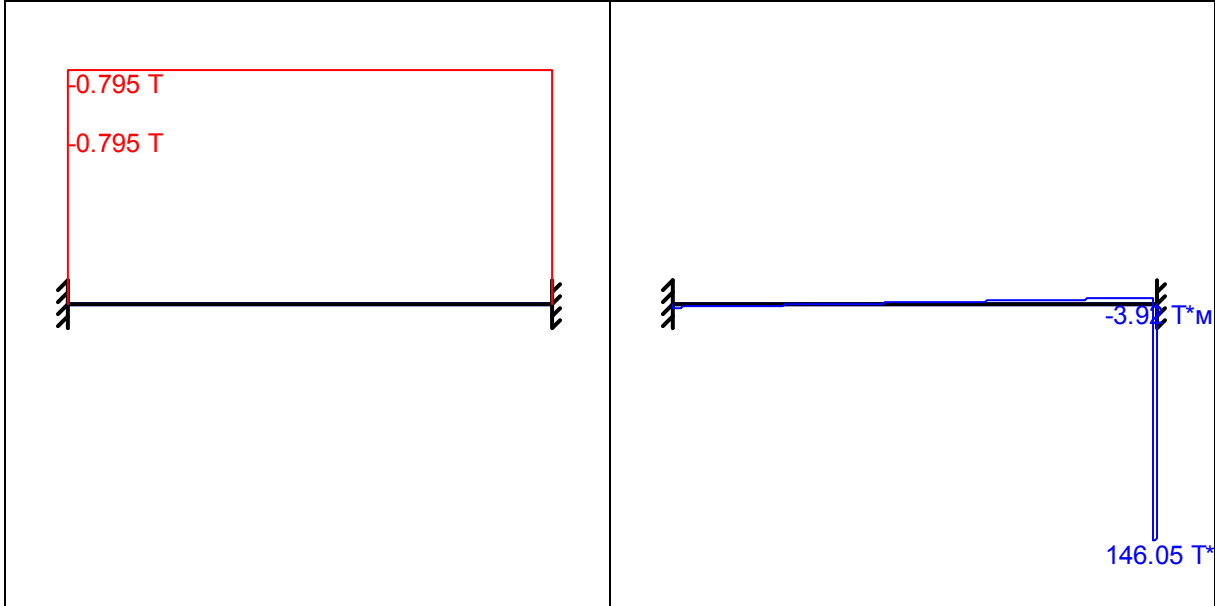
	Параметр	Значение	Единицы измерения
i_u	Максимальный радиус инерции	37.219	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6.612	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	2.915	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	2.915	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	30.784	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	30.784	см
P	Периметр	298	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	3564.5	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	60	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	60	см ³

Загрузка 1 - постоянное

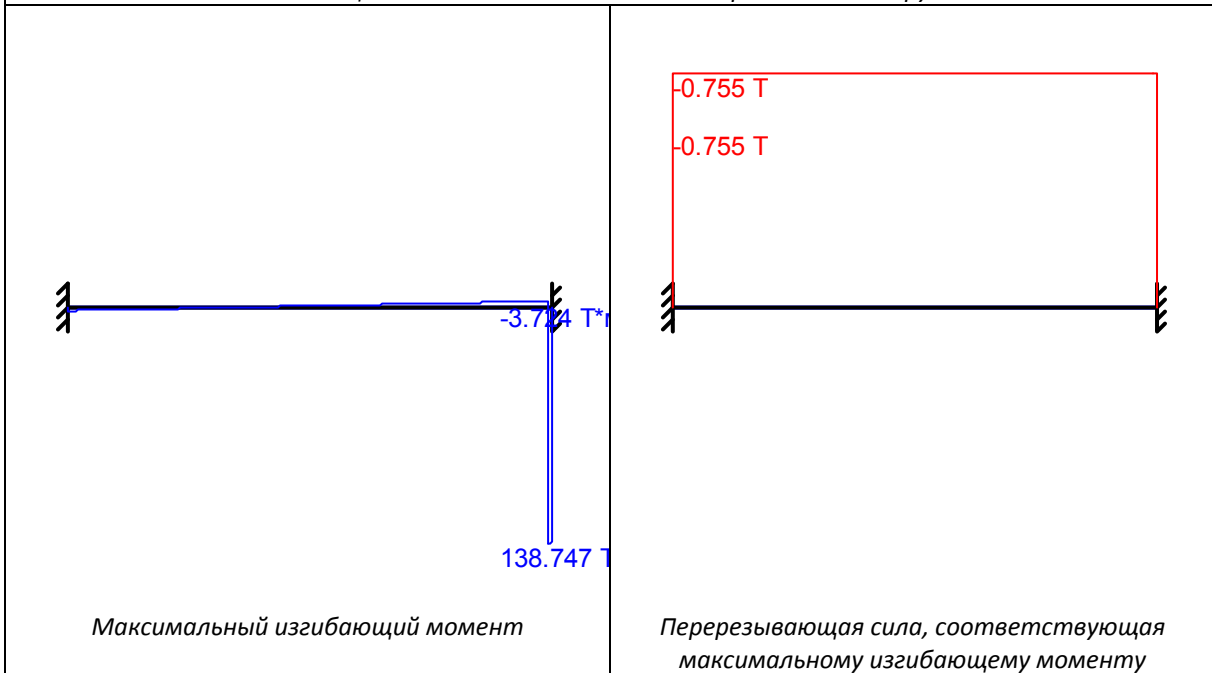
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 7.5 м			
	150	$T^*м$ 7.45	м



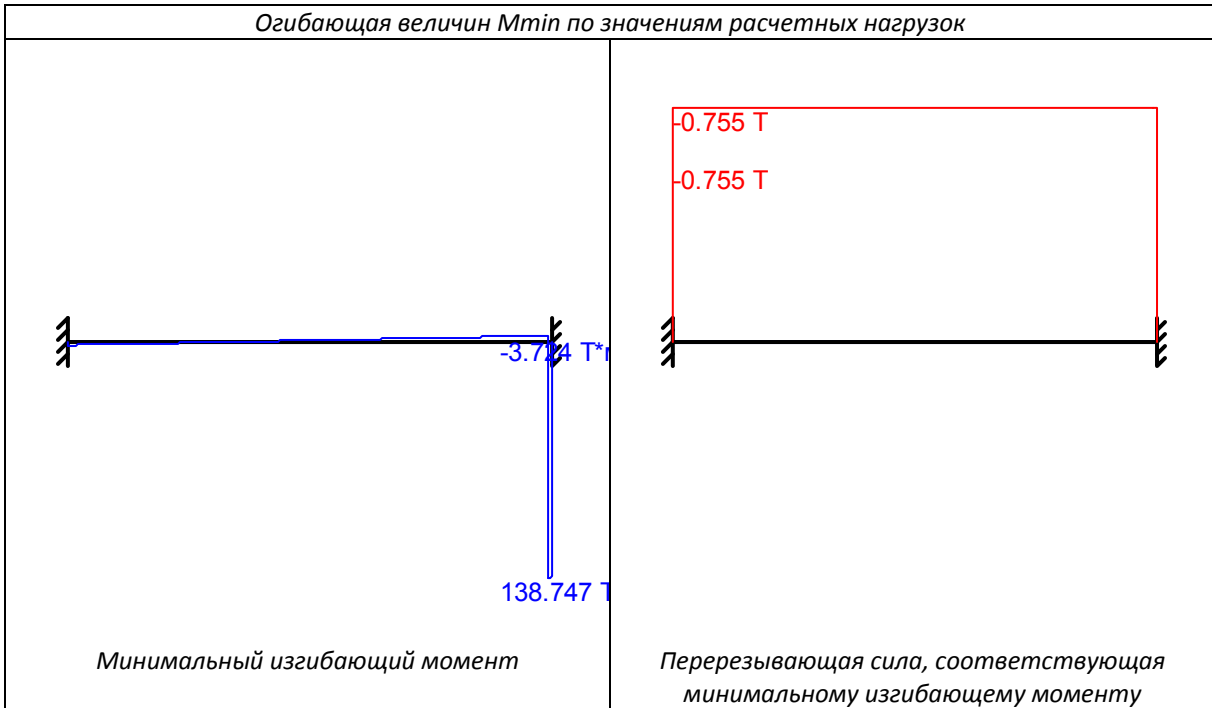
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



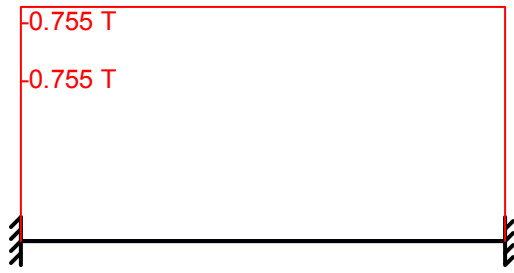
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок



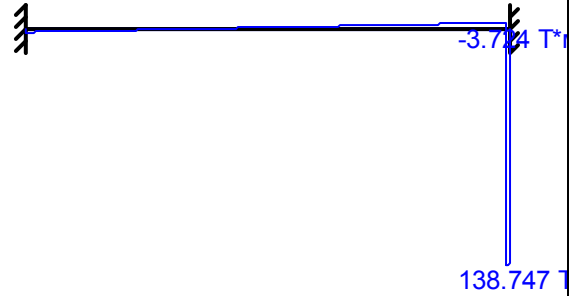
Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

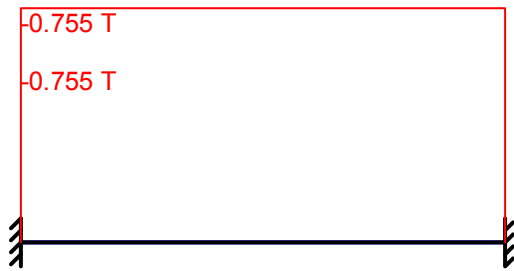


Максимальная перерезывающая сила

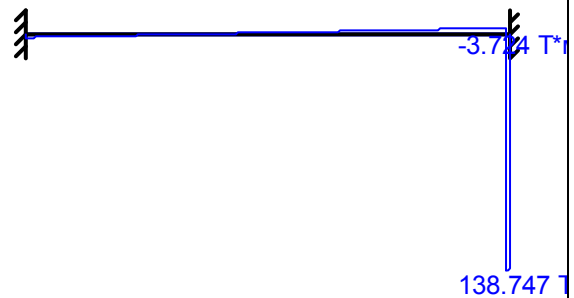


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

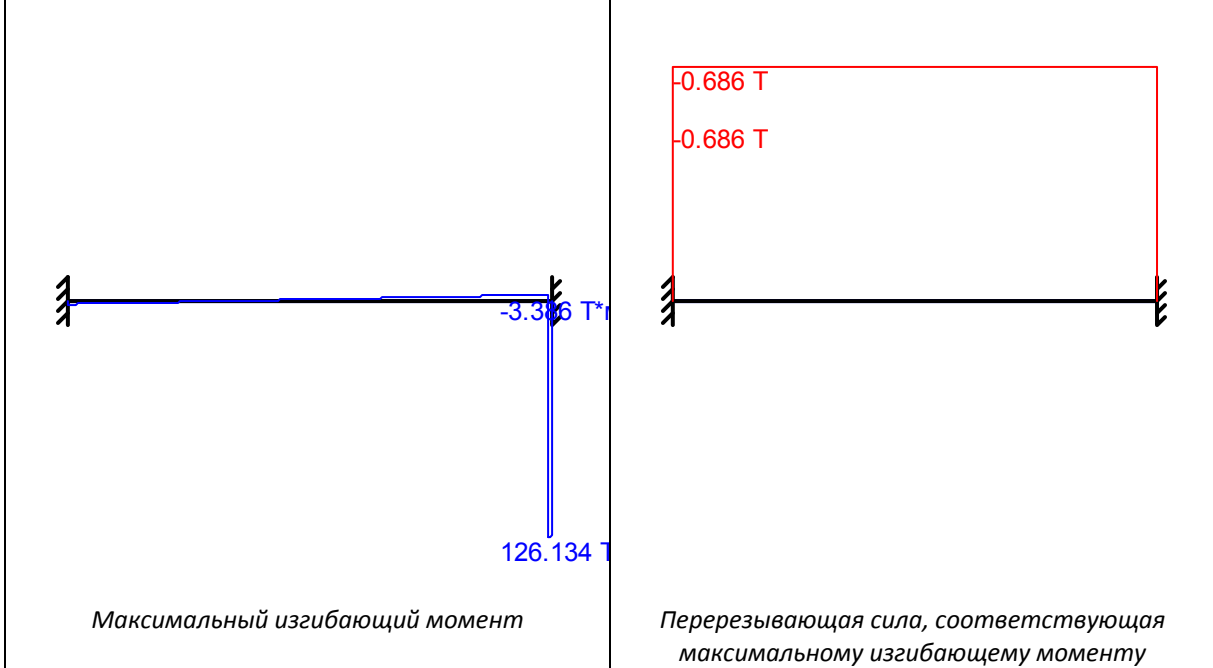


Минимальная перерезывающая сила

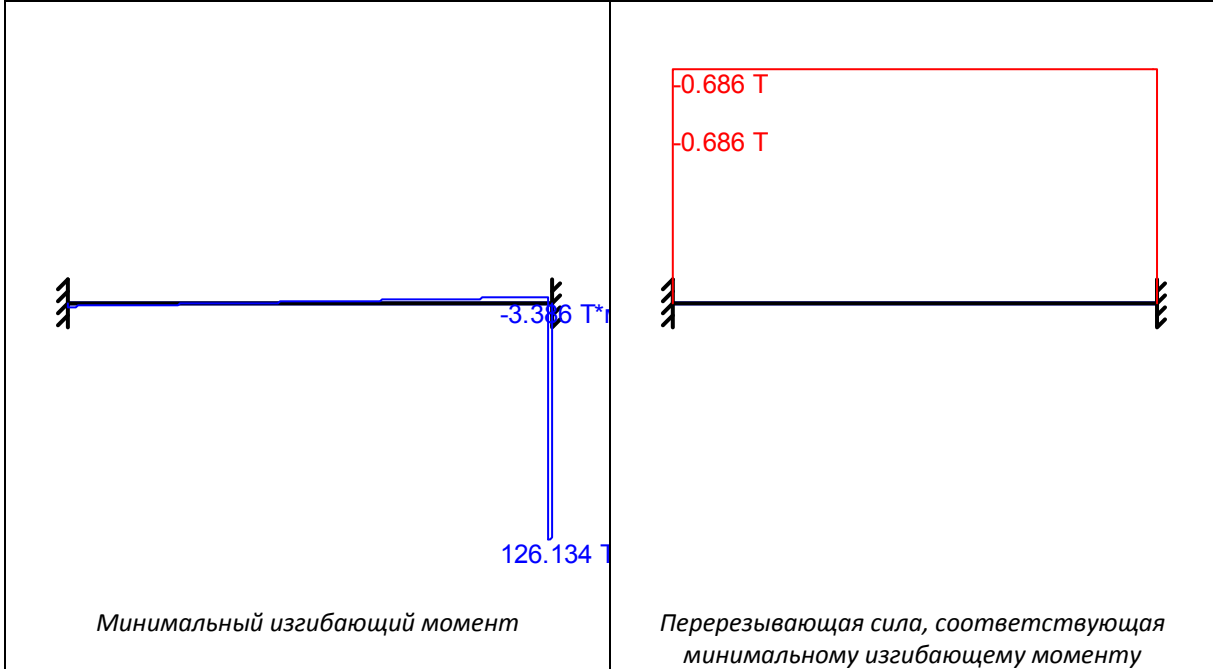


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

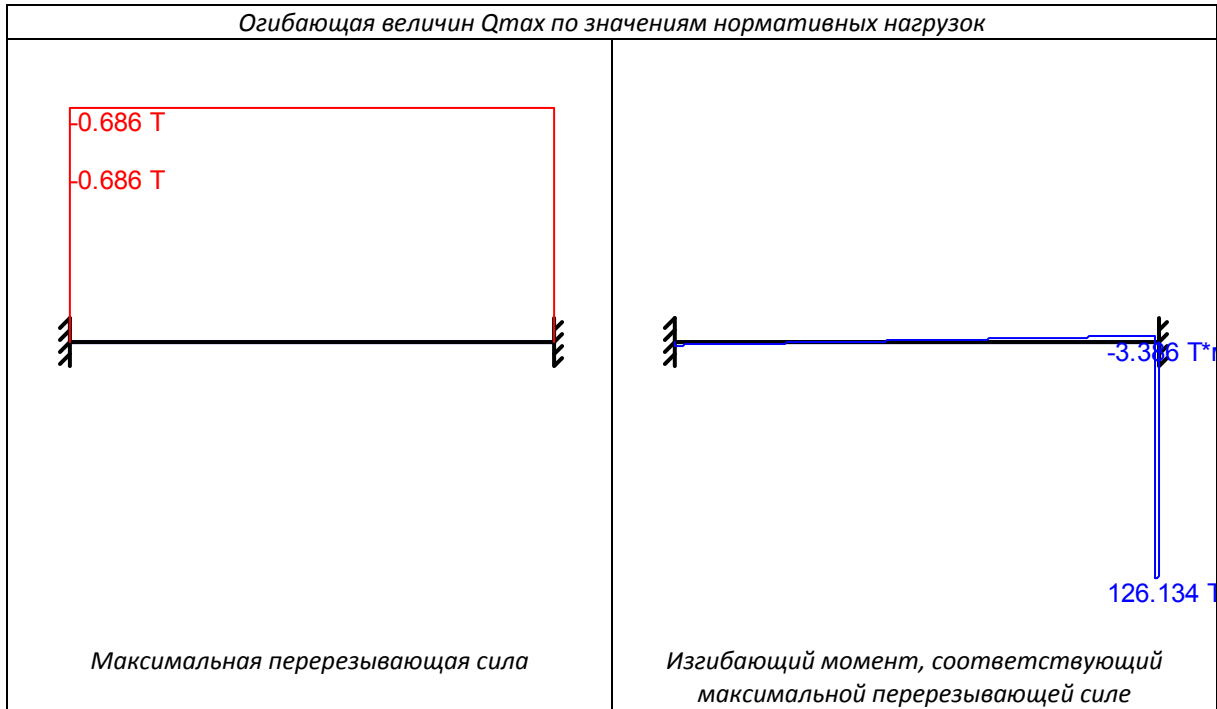
Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок



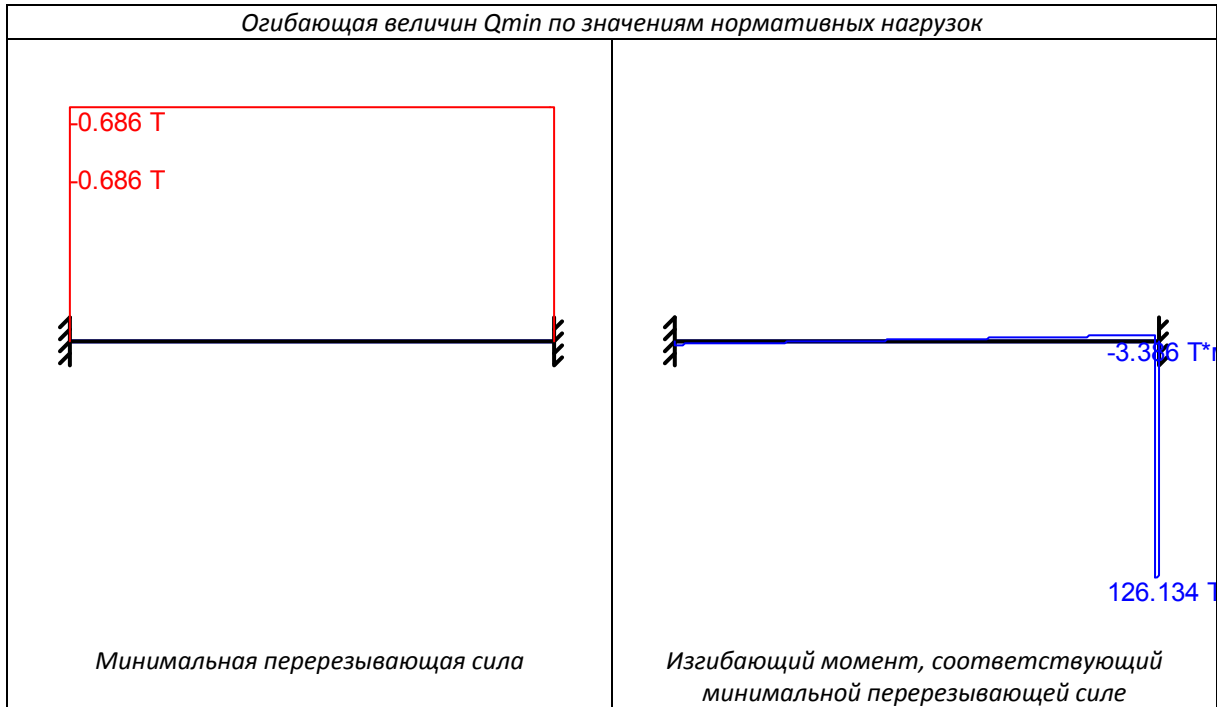
Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

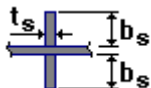


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию M_{max}	1.881	-0.755	0.755	138.719
по критерию M_{min}	1.881	-0.755	0.755	138.719
по критерию Q_{max}	1.881	-0.755	0.755	138.719
по критерию Q_{min}	1.881	-0.755	0.755	138.719

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

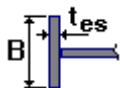
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.003
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.002
п.11.5	Прочность поясного шва	0.002
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.004
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.005
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.717
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.785
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.567

**Коэффициент использования 0.785 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента
Сечение подобрано верно!!!**

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Проверка балки В.1 по максимальному моменту (узел 8)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

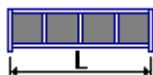
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

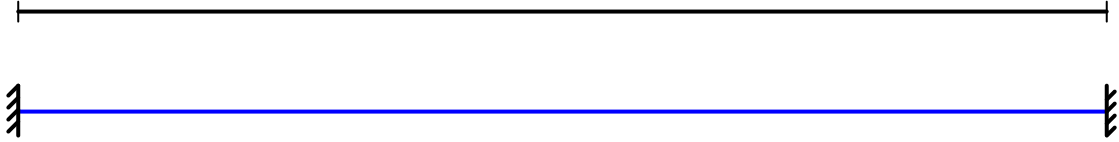
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение

7.5



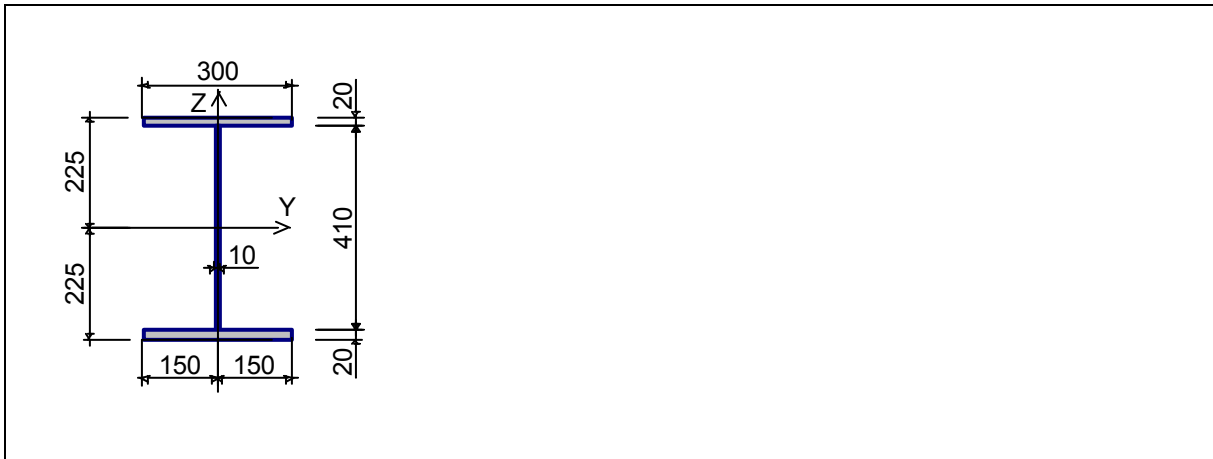
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z	Закреплено	Закреплено

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



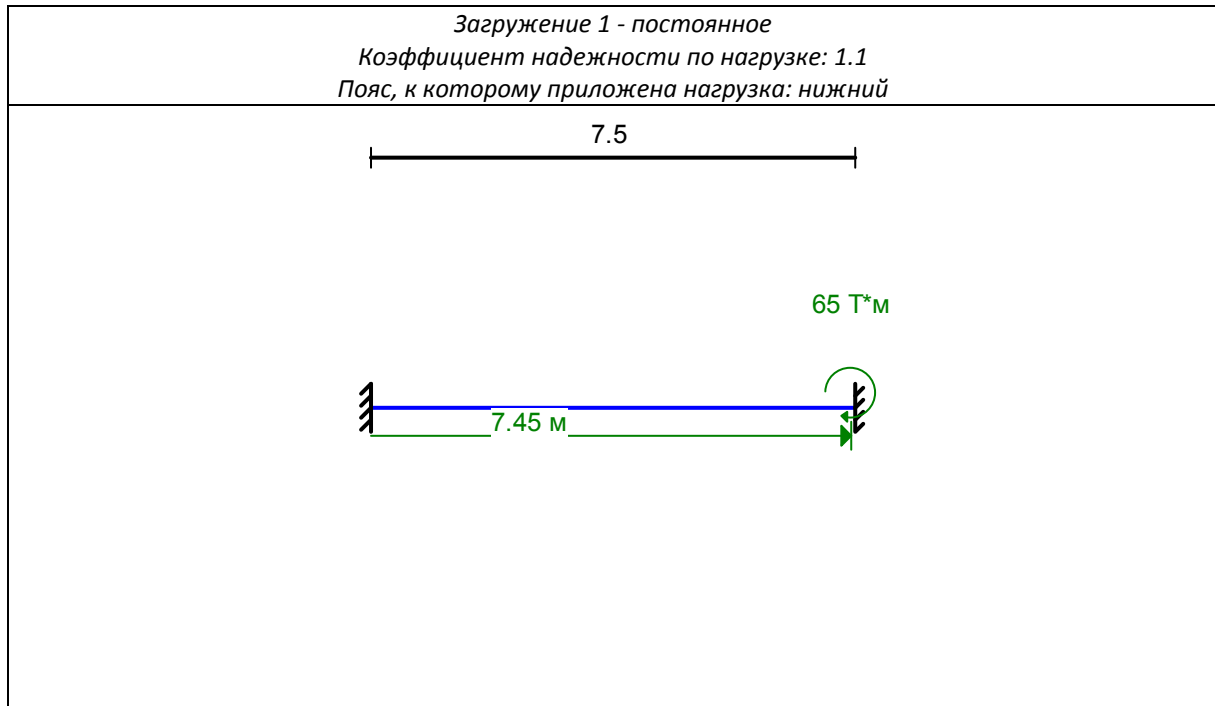
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	161	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	82.79	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	40.832	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	61253.417	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	9003.417	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	173.667	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	4158671.245	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	19.505	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	7.478	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2722.374	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2722.374	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	600.228	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	600.228	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3000.25	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	910.25	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	61253.417	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	9003.417	см ⁴

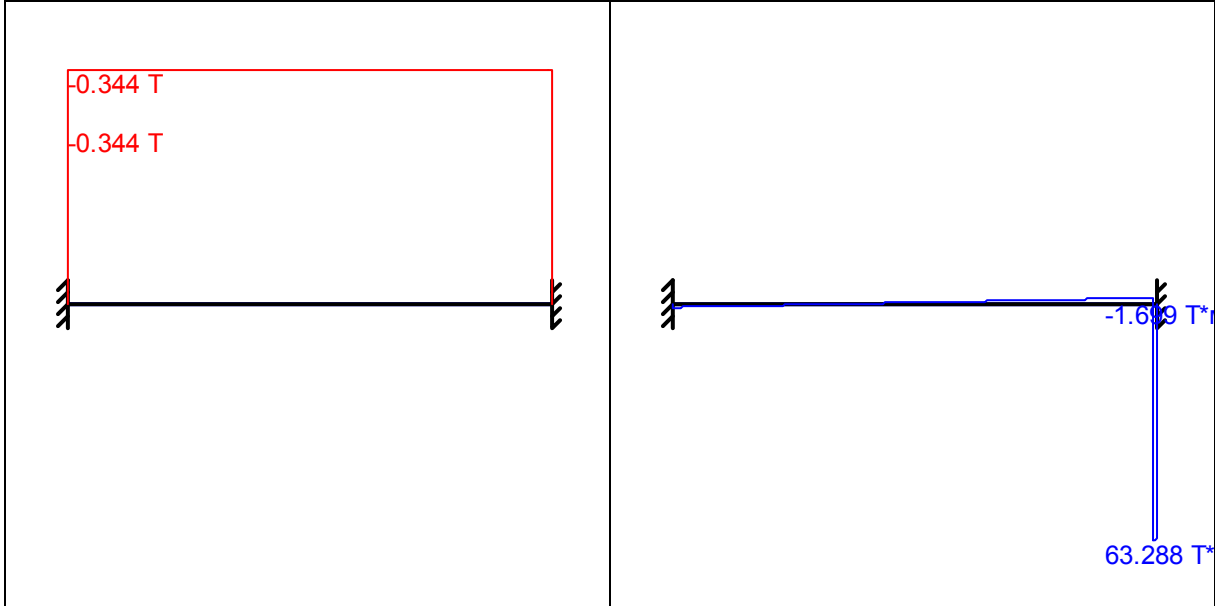
	Параметр	Значение	Единицы измерения
i_u	Максимальный радиус инерции	19.505	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7.478	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	3.728	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	3.728	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	16.909	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	16.909	см
P	Периметр	208	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1500.125	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	60	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	60	см ³

Загрузка 1 - постоянное

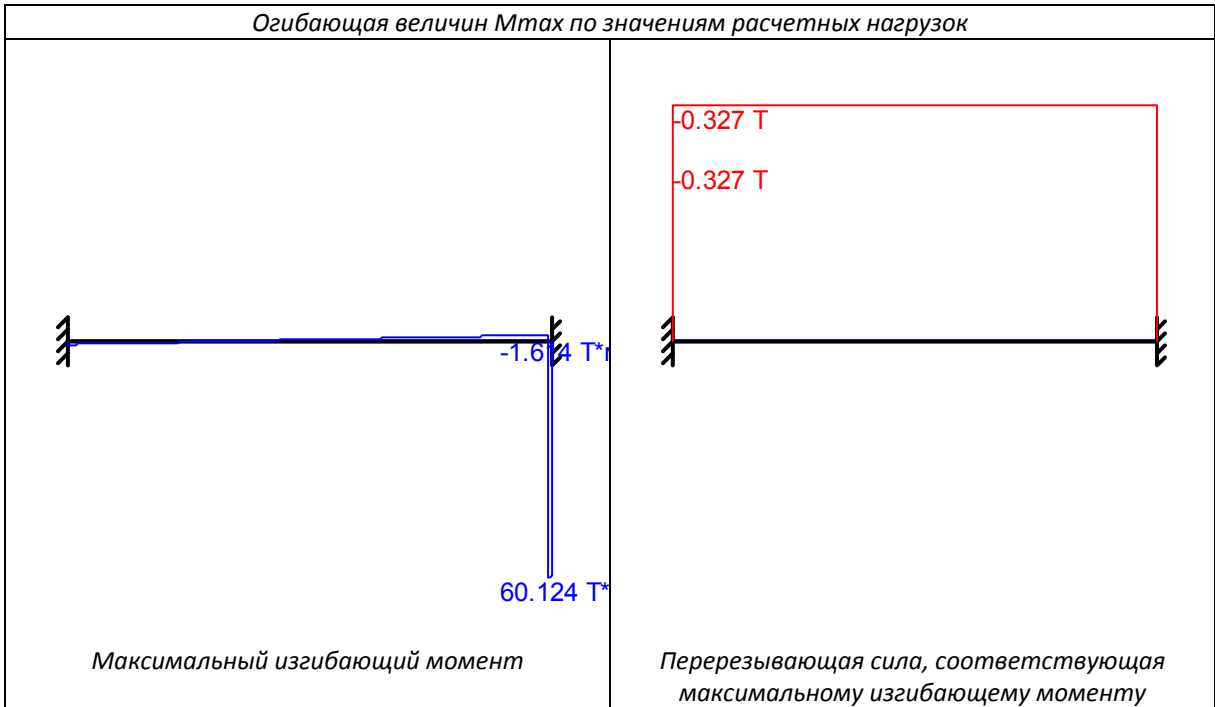
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 7.5 м			
	65	T^*m 7.45 м	м



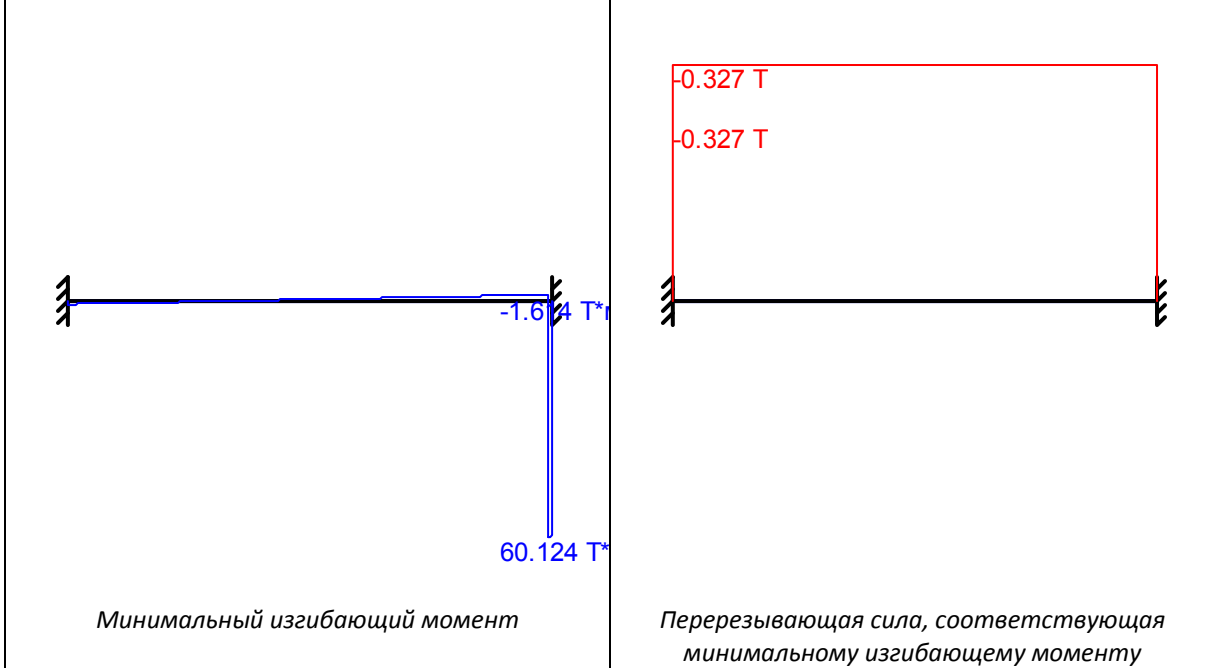
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



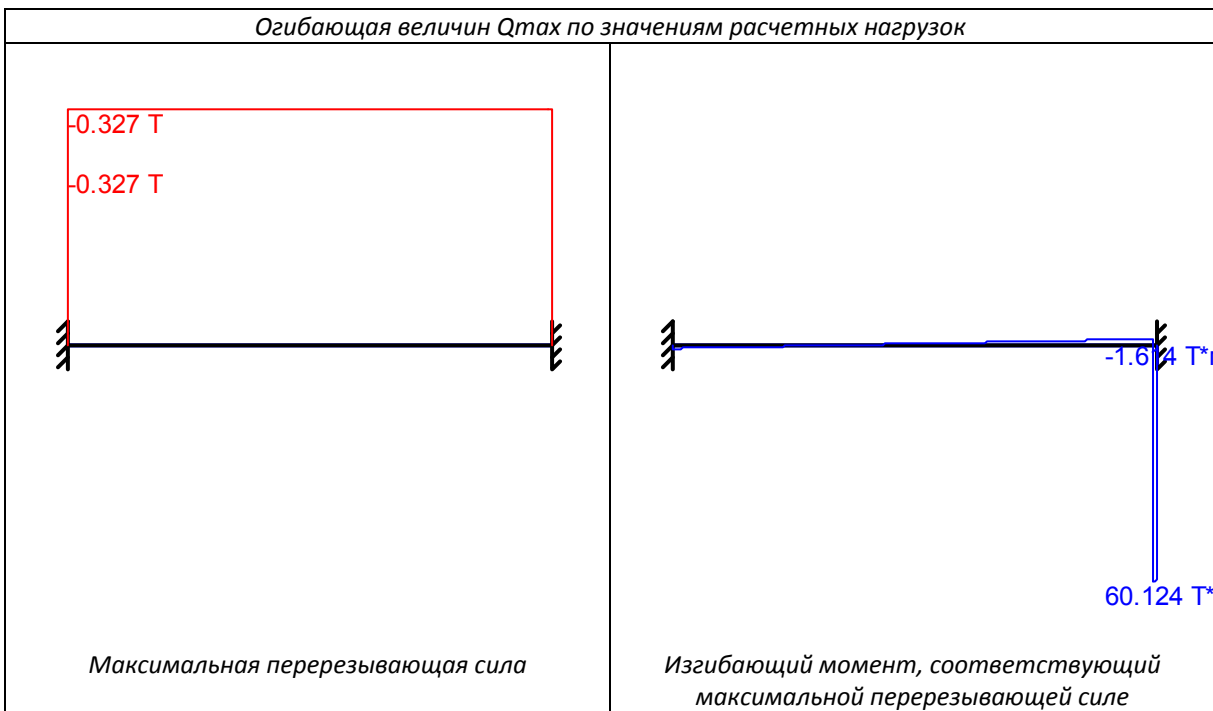
Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок



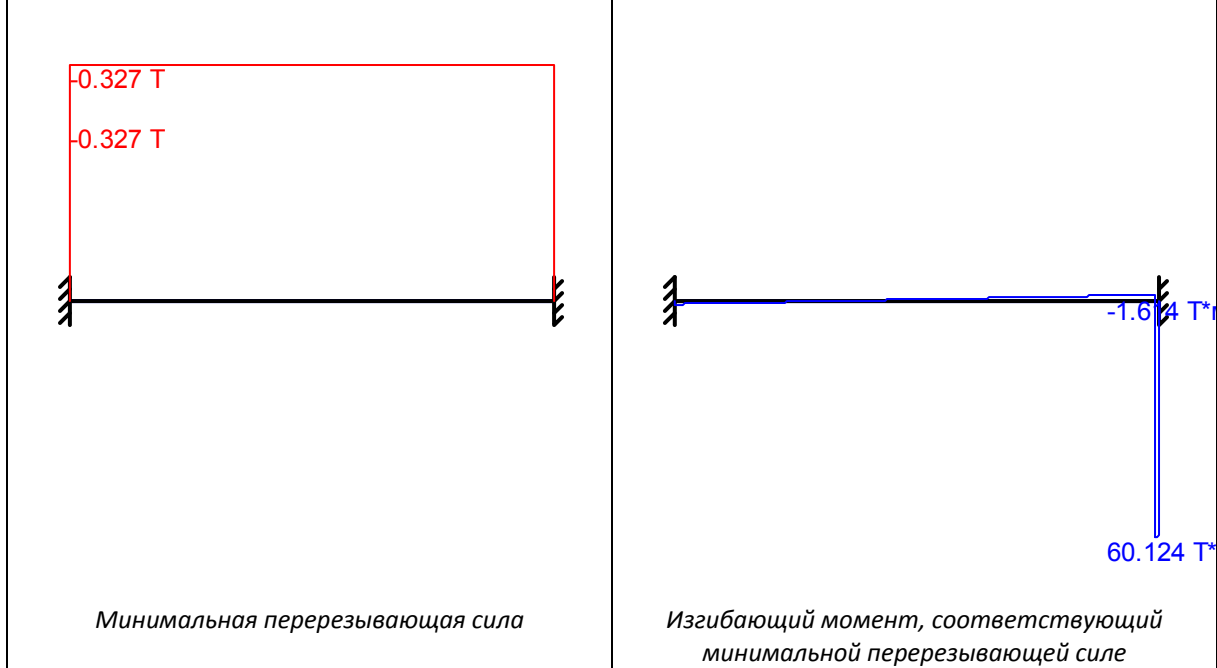
Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок



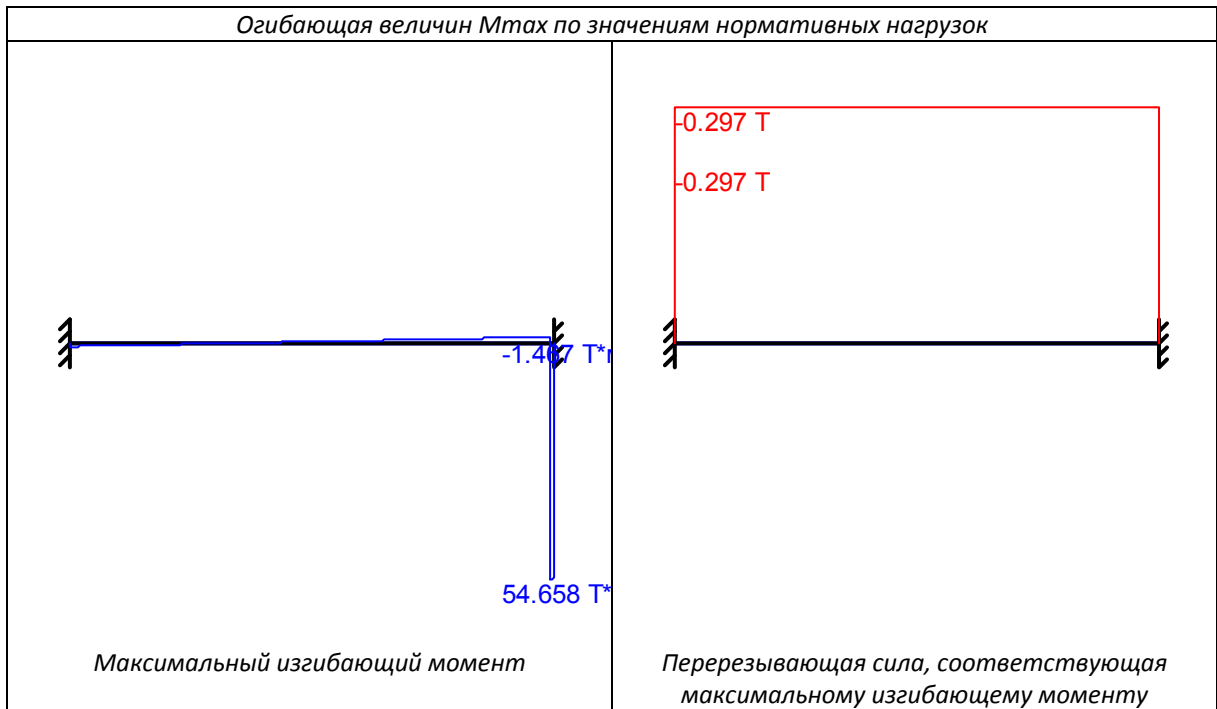
Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок



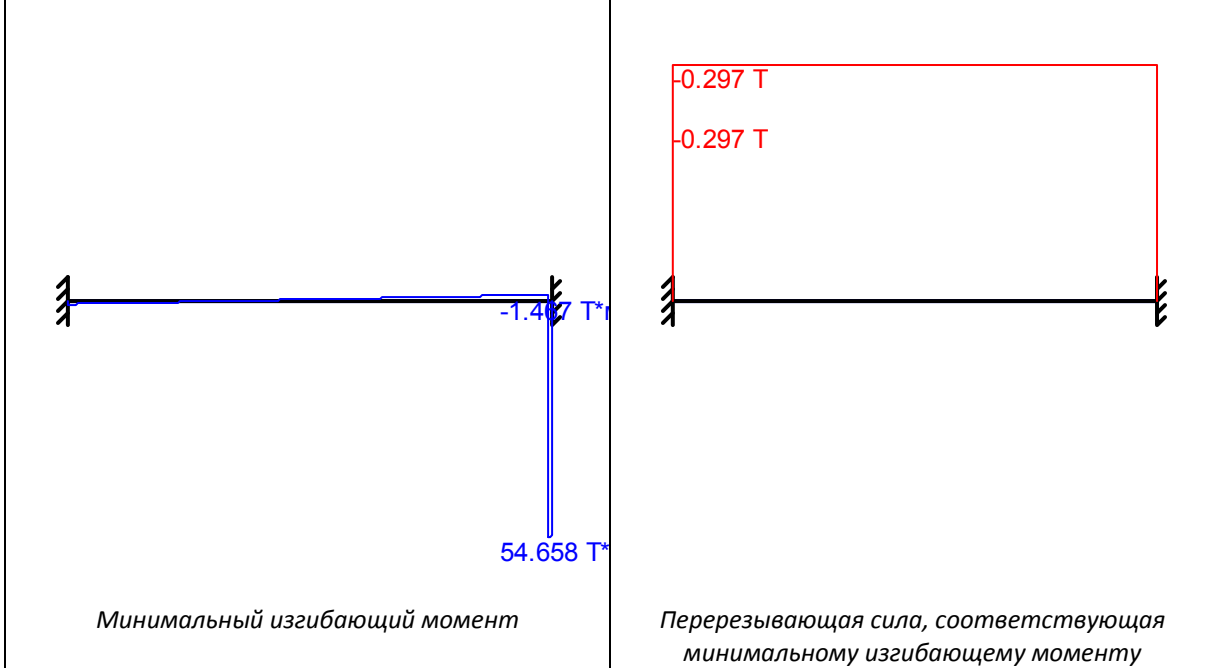
Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



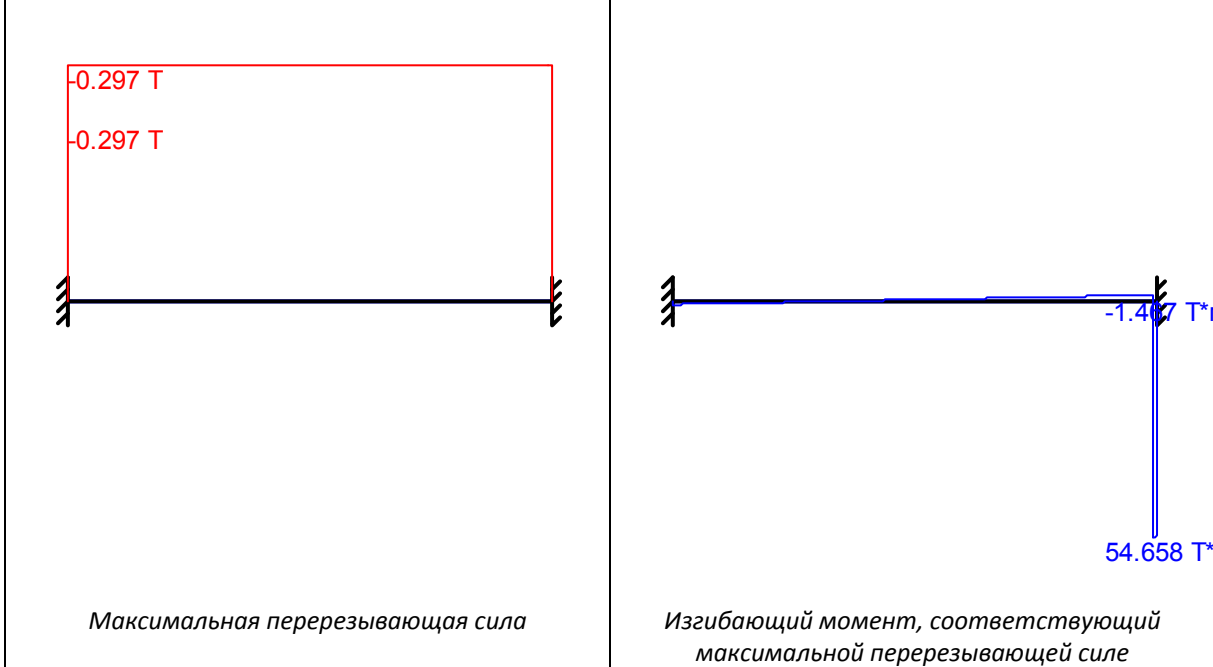
Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок



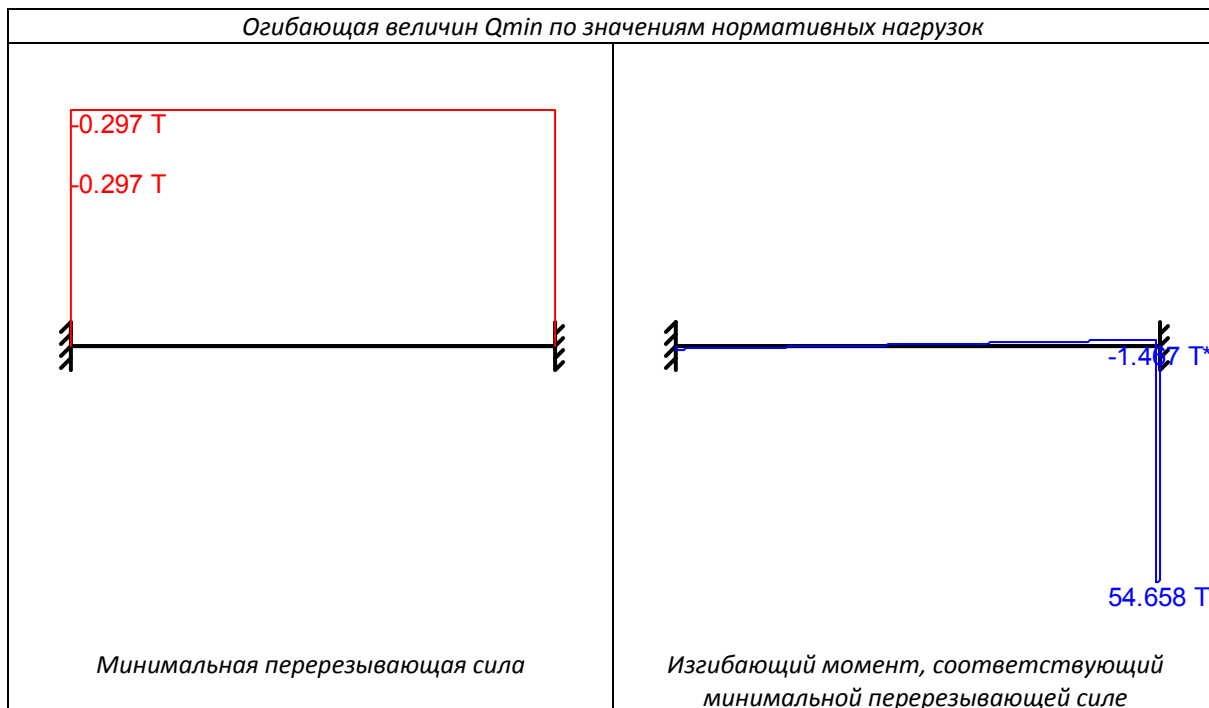
Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

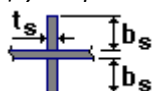


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию M_{max}	0.815	-0.327	0.327	60.112
по критерию M_{min}	0.815	-0.327	0.327	60.112
по критерию Q_{max}	0.815	-0.327	0.327	60.112
по критерию Q_{min}	0.815	-0.327	0.327	60.112

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.001
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.001
п.11.5	Прочность поясного шва	0.002
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.003
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.005
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.724
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.735
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.567

**Коэффициент использования 0.735<1 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента
Сечение подобрано верно!!!**

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ БАЛКИ В.2

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 9 ; КООРДИНАТА: x = 0.66 L = 8.00 м				
Свойства поперечного сечения: В.2				
Ax	137.74	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	72.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	65.74	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	55.39	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	104343.69	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	5405.48	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	3062.60	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	360.37	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	681.4	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	12.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	275.2	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	62.6	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	657.4	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	65.7405		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	2.5707		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	102.74	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				

bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	12.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	12.0833		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	15958.16	кг	Продольное усилие N	
My	62.49	т*м	Изгибающий момент Mu	
Qz	1355.27	кг	Перерезывающее усилие Qz	
Muy	63.03	т*м	Изгибающий момент Muy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2084.51	кг/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	115.86	кг/см2	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	2040.53	кг/см2	Результирующие напряжения от момента Mu на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-2040.53	кг/см2	Результирующие напряжения от момента Mu на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	20.62	кг/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	22.67	кг/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	6.05	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	1.7206		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.7376		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	0.7207		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.7207		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Fib1	1.0000		Коэфф. с для расчета устойчивости при изгибе	[5.31]
my	17.7625		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	1.9775	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.6713	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.5644	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.0122	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.8815	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.8815	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.0	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	6.0	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	-4.0	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	6.0	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНИП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 9

ТОЧКА: 3

КООРДИНАТА: x = 0.66 L = 8.00 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 14 ПС1 /9/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000 + 6*1.0000 + 13*1.0000

МАТЕРИАЛ

S345

Ry = 3212.11 кг/см2

Rs = 1863.02 кг/см2

Ru = 4690.69 кг/см2

E = 2100615.40 кг/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000





ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.2

$ht=681.4$ мм	$A_y=72.00$ см ²	$A_z=65.74$ см ²	$A_x=137.74$ см ²
$bf=300.0$ мм	$I_y=104343.69$ см ⁴	$I_z=5405.48$ см ⁴	$I_x=55.39$ см ⁴
$t=10.0$ мм	$W_{ely}=3062.60$ см ³	$W_{elz}=360.37$ см ³	
$tf=12.0$ мм	$hef/t = 65.7405$	$Lam,uw = 33.2446$	
стенка:	$bef/tf = 12.0833$	$Lam,uf = 16.8780$	
Полка:			

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$N = 15958.16$ кГ	$M_y = 62.49$ т*м	$Q_z = 1355.27$ кГ
	$m_y = 17.7625$	

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$SigN = 115.86$ кГ/см ²	$SigM_y = 2040.53$ кГ/см ²	$Tz_max = 22.67$ кГ/см ²
		$Tz_mid = 20.62$ кГ/см ²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef,b} = 6.05$ м	$Psi = 1.7376$	
$Alfa = 1.7206$	$Fi1 = 0.7207$	$Fib = 0.7207$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(hef/t)/Lam,uw = 1.9775 > 1.0$; Полка: $(bef/tf)/Lam,uf = 0.7159 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn) = 0.6713 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn) = 0.8815 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$u_y = 0.0$ см < $u_{y\ max} = L/200.0000 = 6.0$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

$u_z = 4.0$ см < $u_{z\ max} = L/200.0000 = 6.0$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 17 ПС2 /9/ 1*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.0000 + 6*1.0000 + 13*1.0000



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка балки В.2 по максимальному моменту (элемент 9, между узлами 8 и 9)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

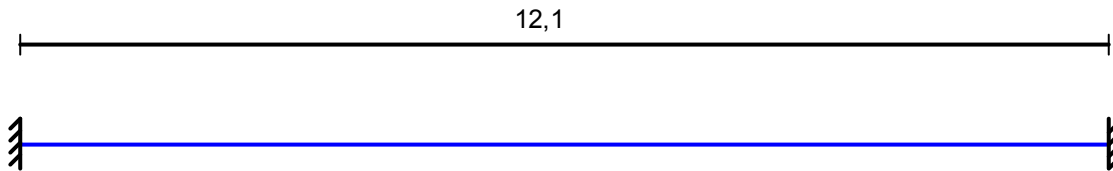


Коэффициент надежности по ответственности 0,95

Коэффициент условий работы 1



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z		



Закрепления из плоскости изгиба $n = 2$

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 10 мм

Сечение



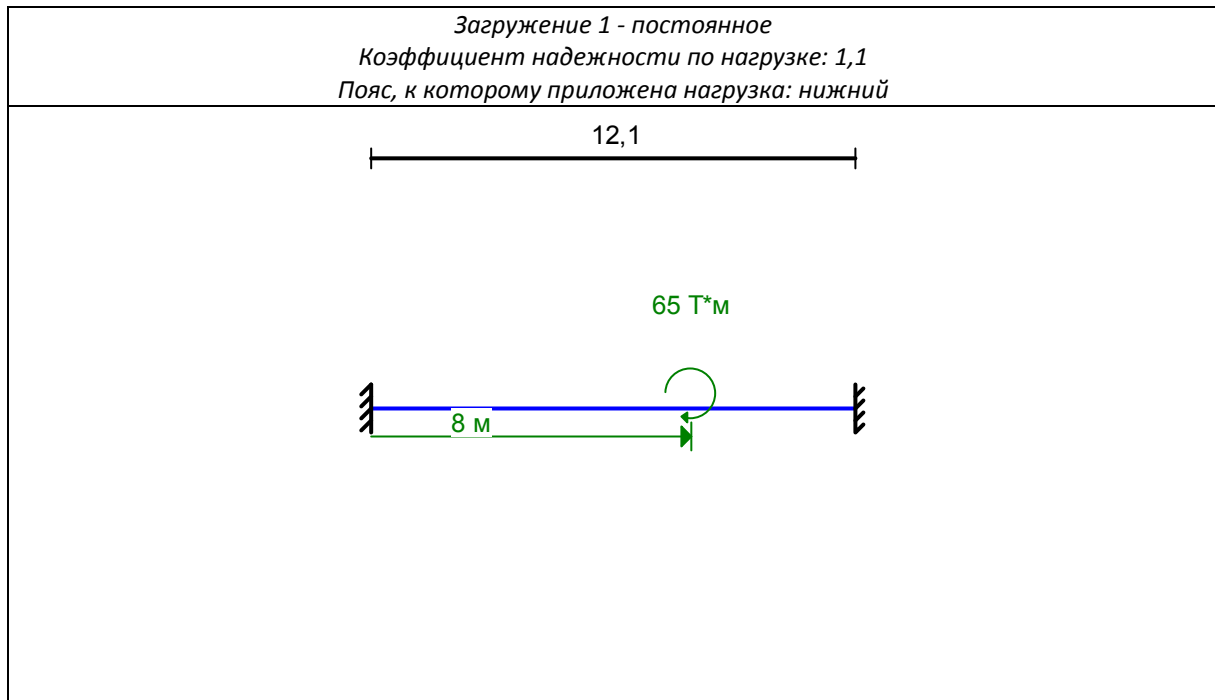
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	139,6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	49,707	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	61,313	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	110953,541	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	5405,633	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	57,093	см ⁴

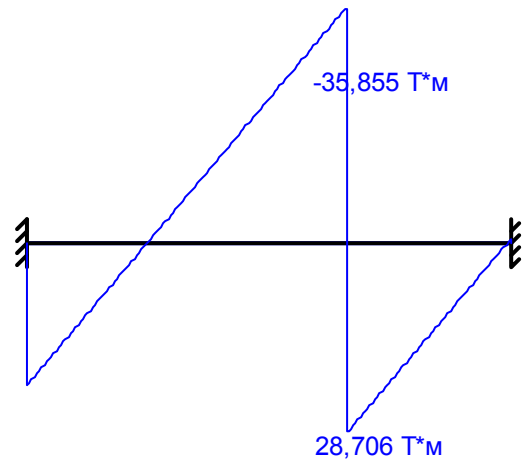
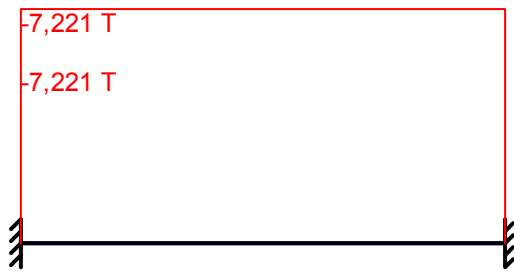
	Параметр	Значение	Единицы измерения
I_w	Секториальный момент инерции	6383484,686	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	28,192	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6,223	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3170,101	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3170,101	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	360,376	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	360,376	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3619,24	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	556,9	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	110953,541	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	5405,633	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	28,192	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6,223	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,581	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,581	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	22,708	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	22,708	см
P	Периметр	258	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1809,62	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	21,6	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	21,6	см ³

Загрузка 1 - постоянное

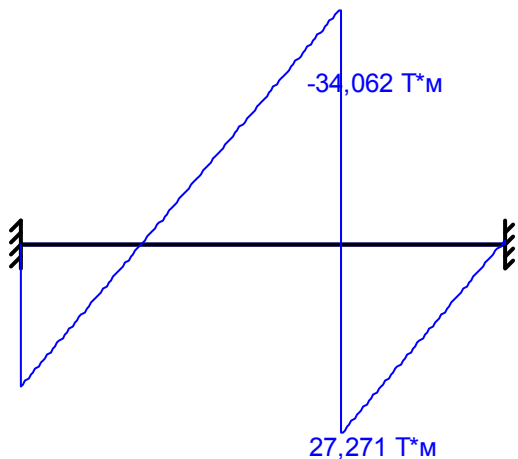
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 12,1 м			
	65	T*м	8
		м	



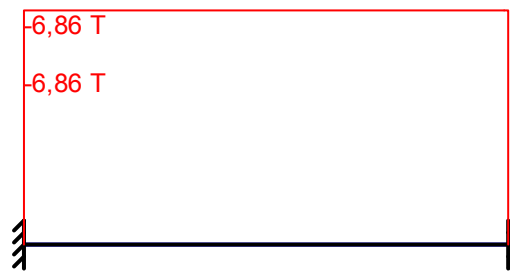
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

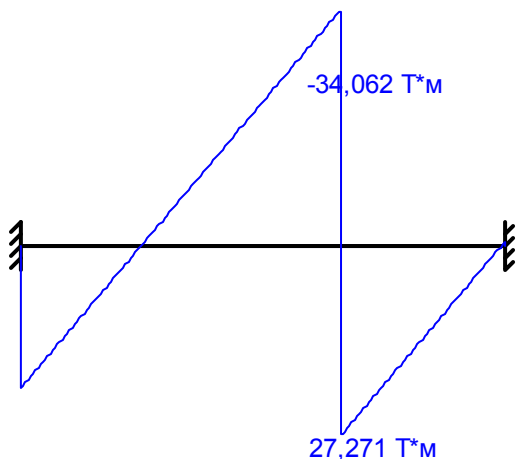


Максимальный изгибающий момент

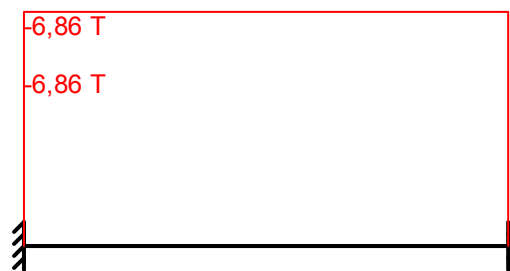


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

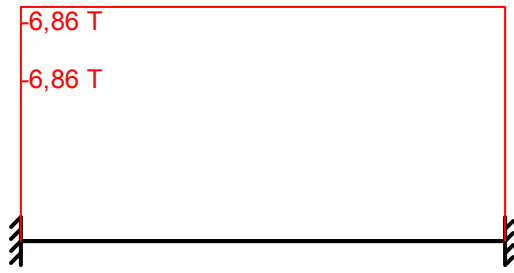


Минимальный изгибающий момент

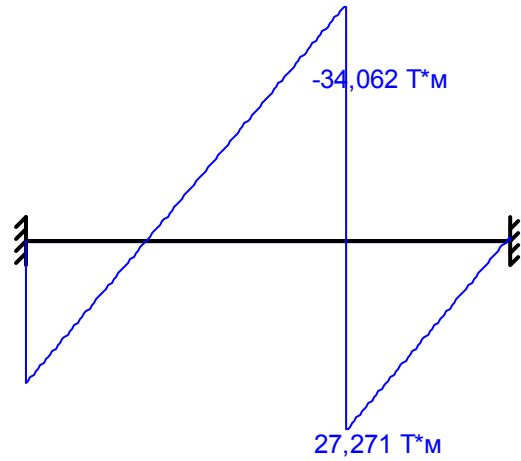


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

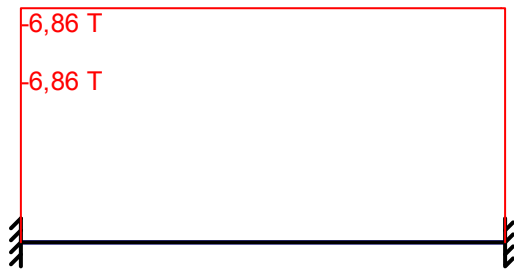


Максимальная перерезывающая сила

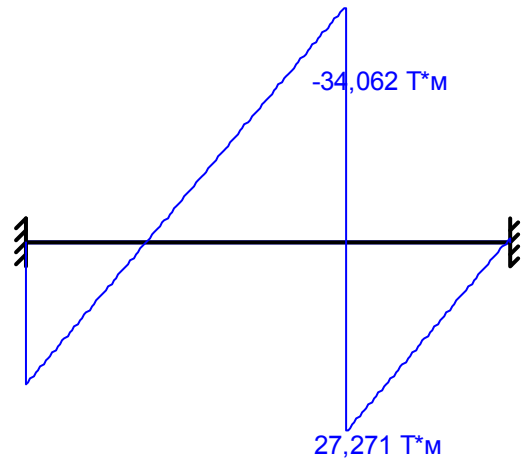


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

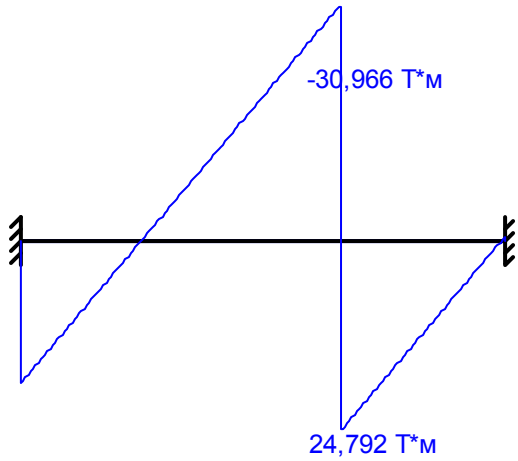


Минимальная перерезывающая сила

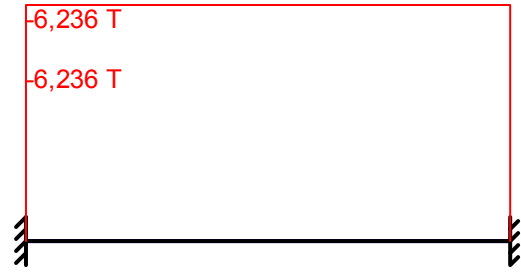


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

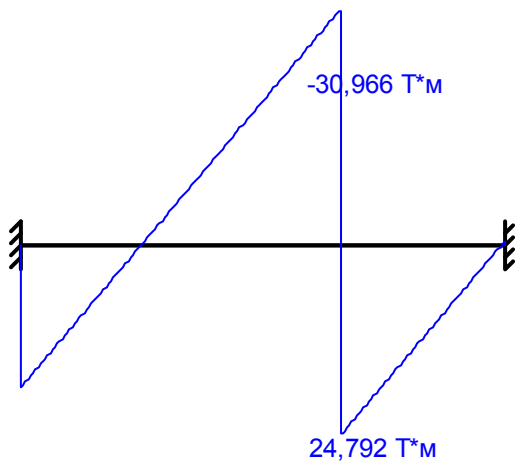


Максимальный изгибающий момент

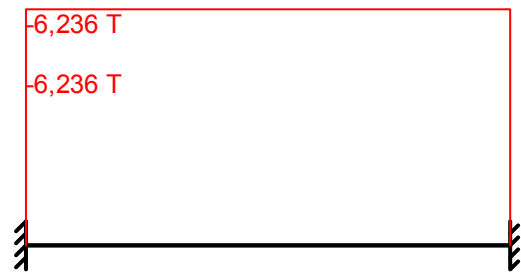


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

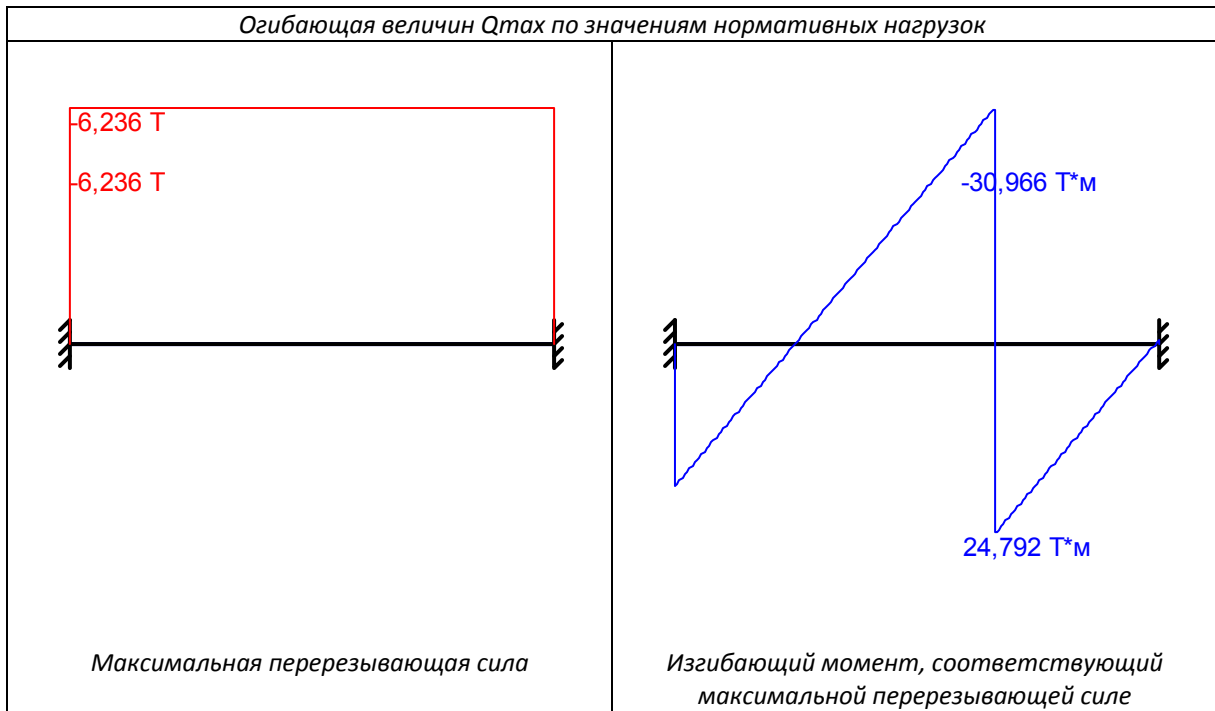


Минимальный изгибающий момент

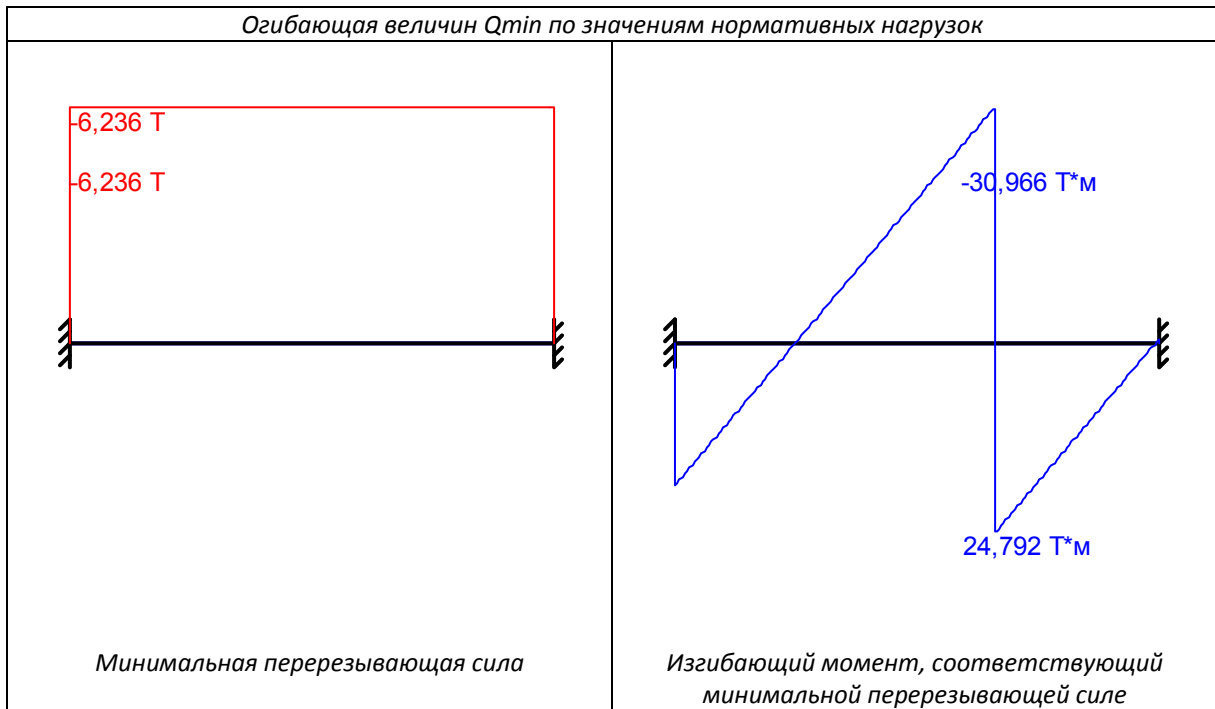


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

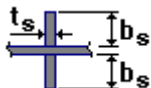


	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т	Момент в опоре 2 Т*м
по критерию M_{max}	20,578	-6,86	6,86	-0,675
по критерию M_{min}	20,578	-6,86	6,86	-0,675
по критерию Q_{max}	20,578	-6,86	6,86	-0,675
по критерию Q_{min}	20,578	-6,86	6,86	-0,675

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

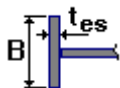
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 10$ мм



Концевое ребро

$B = 320$ мм

$t_{es} = 30$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0,019
п.7.12	Смятие опорного ребра	0,015
п.11.5	Прочность поясного шва	0,025
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0,033
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,06
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,335
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,355
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0,945

Коэффициент использования 0,945 - Местная устойчивость поясного свеса

Сечение подобрано верно!!!

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 08.06.2012

Расчет консоли для крана

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

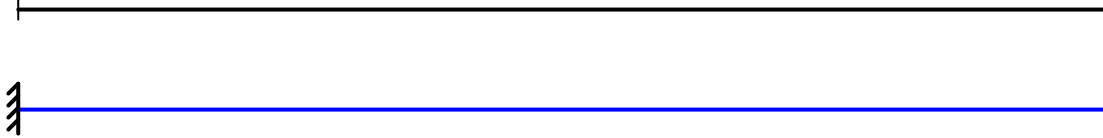
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение

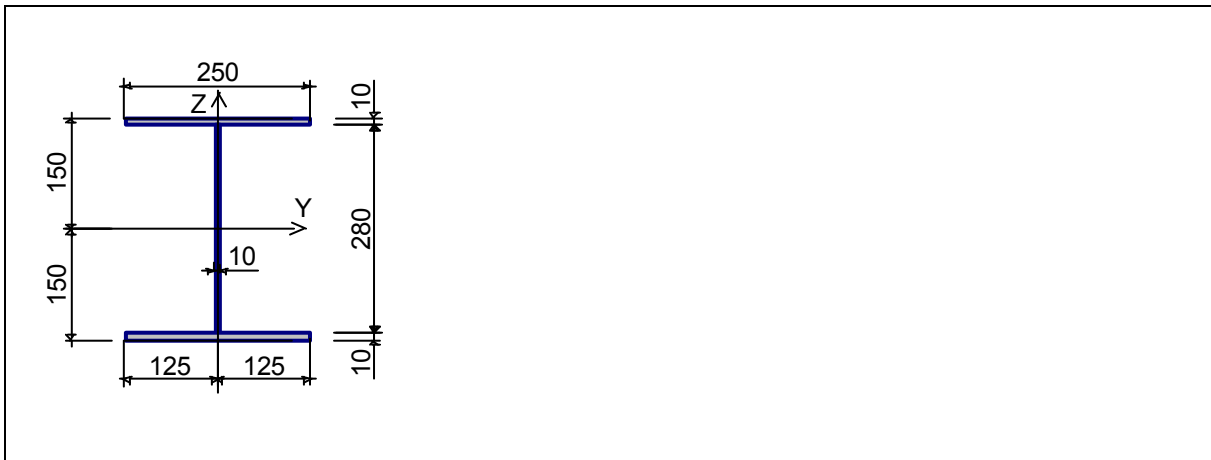


Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	
Поворот вокруг Y	Закреплено	
Поворот вокруг Z	Закреплено	

Катет поясных швов 10 мм

Сечение




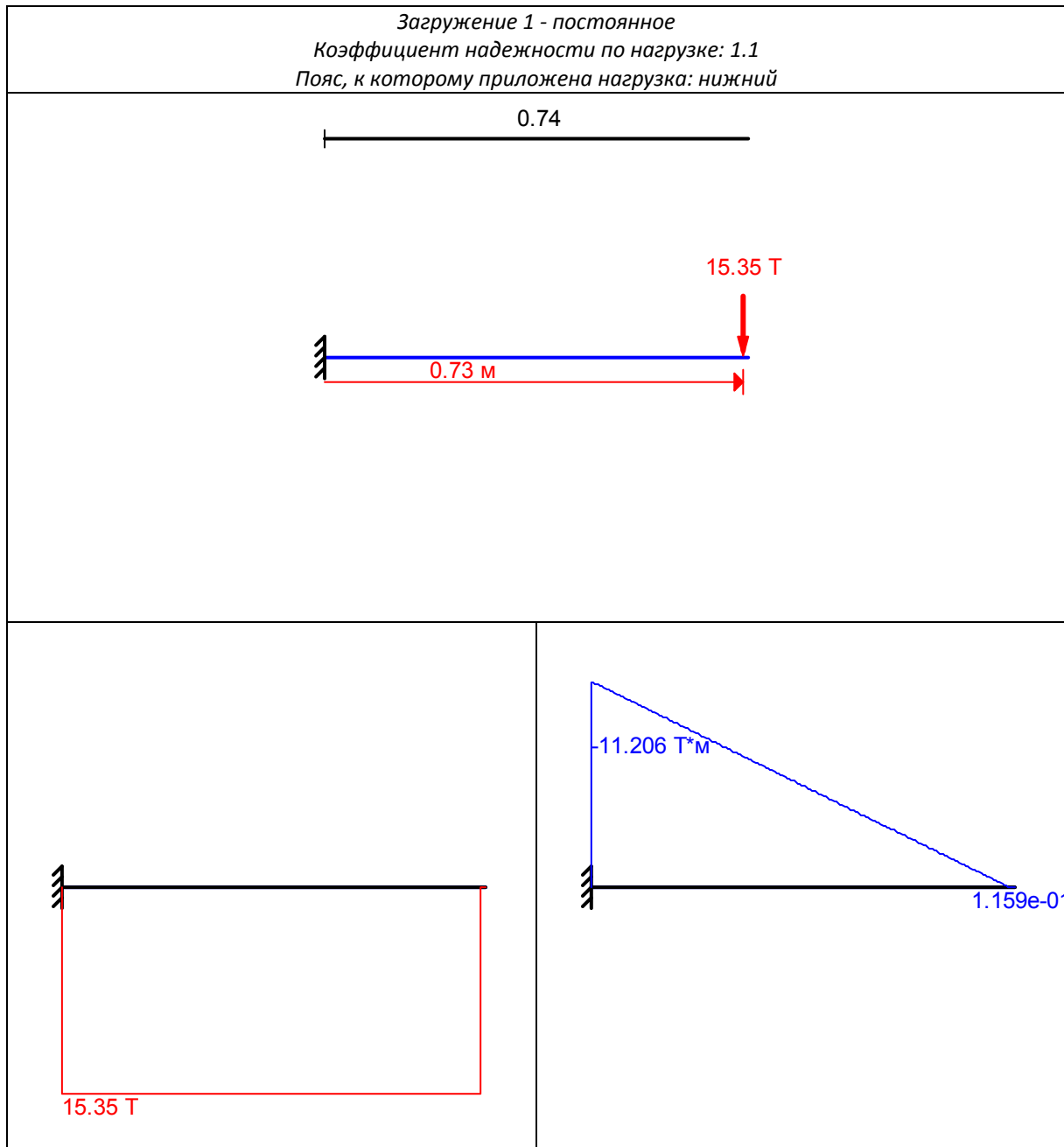
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	78	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	34.753	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	26.81	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	12346	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2606.5	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	26	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	547035.898	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.581	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	5.781	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	823.067	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	823.067	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	208.52	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	208.52	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	921	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	319.5	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	12346	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	2606.5	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	12.581	см
i _v	Минимальный радиус инерции	5.781	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.673	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.673	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.552	см

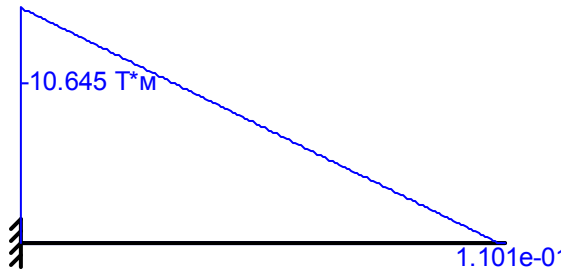
	Параметр	Значение	Единицы измерения
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.552	см
P	Периметр	158	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	460.5	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	12.5	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	12.5	см ³

Загрузка 1 - постоянное

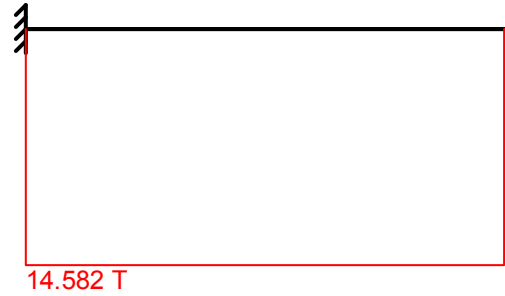
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 0.74 м			
	15.35	T 0.73	м 0.01



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

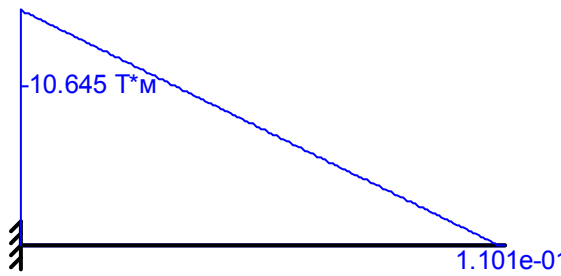


Максимальный изгибающий момент

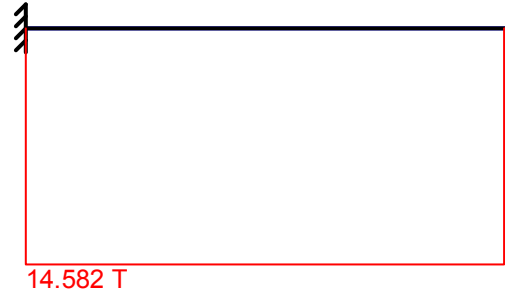


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

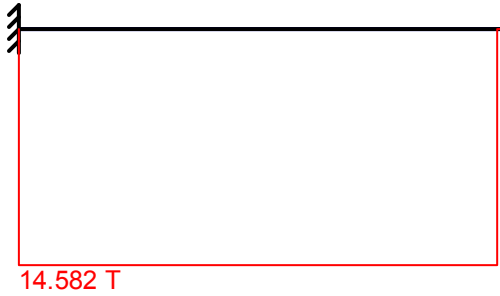


Минимальный изгибающий момент

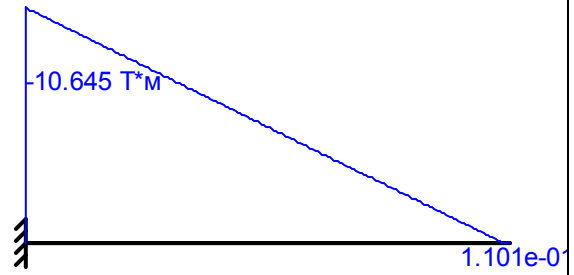


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

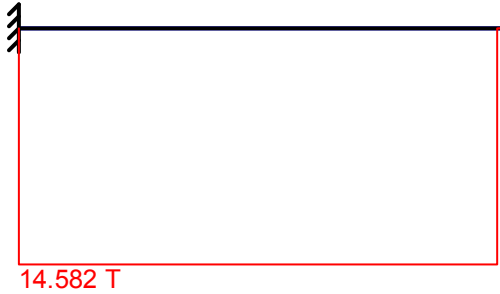


Максимальная перерезывающая сила

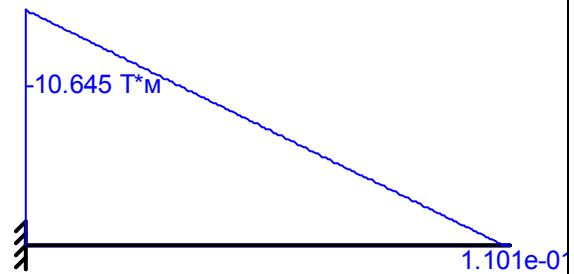


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

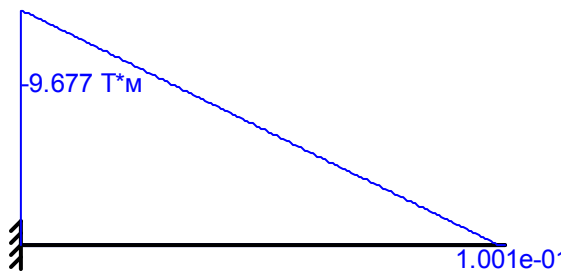


Минимальная перерезывающая сила

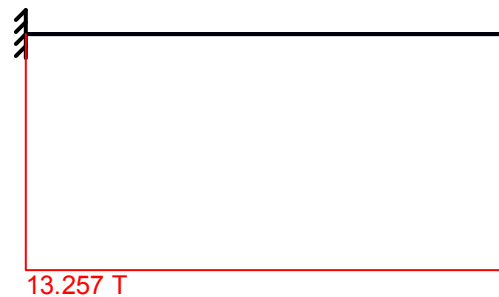


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

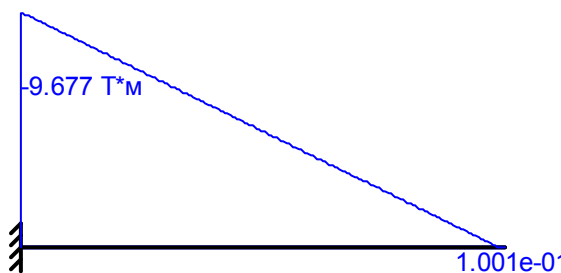


Максимальный изгибающий момент

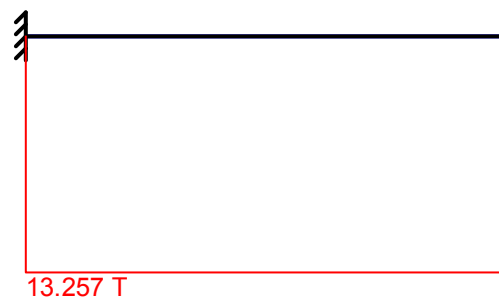


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

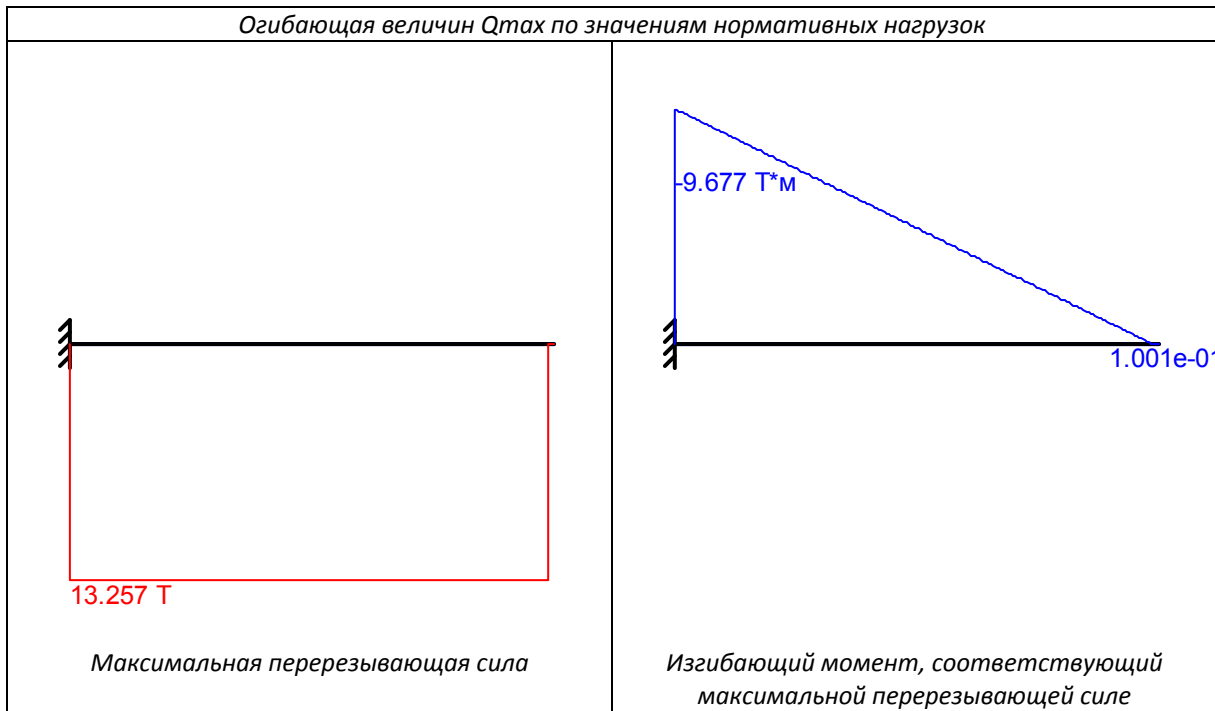


Минимальный изгибающий момент

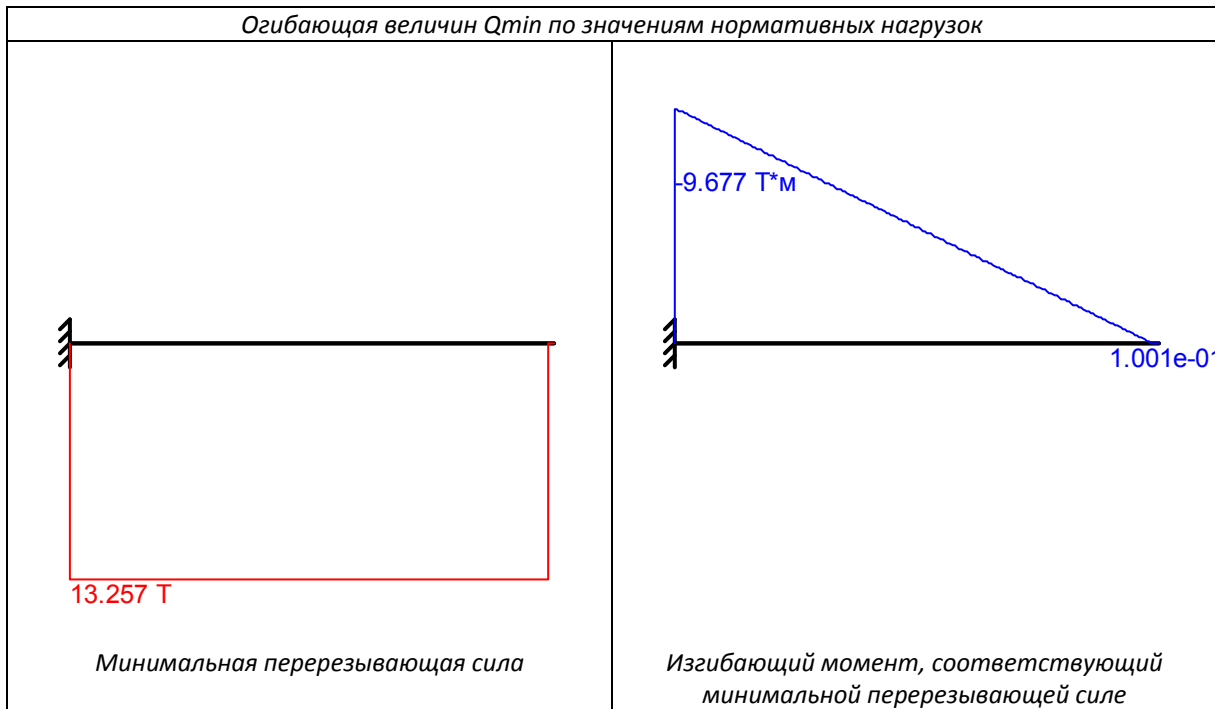


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Момент в опоре 1 Т*м	Сила в опоре 1 Т
по критерию M_{max}	-10.645	14.582
по критерию M_{min}	-10.645	14.582
по критерию Q_{max}	-10.645	14.582
по критерию Q_{min}	-10.645	14.582

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.11.5	Прочность поясного шва	0.147
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.289

<i>Проверено по СНиП</i>	<i>Проверка</i>	<i>Коэффициент использования</i>
<i>п.5.12</i>	<i>Прочность при действии изгибающего момента</i>	<i>0.399</i>
<i>п.5.15</i>	<i>Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента</i>	<i>0.399</i>
<i>п.7.24</i>	<i>Местная устойчивость поясного свеса</i>	<i>0.968</i>

Коэффициент использования $0.968 < 1$ - Местная устойчивость поясного свеса

Сечение подобранно верно

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.3. Расчет рамы переменного сечения в осях 2 – 15;

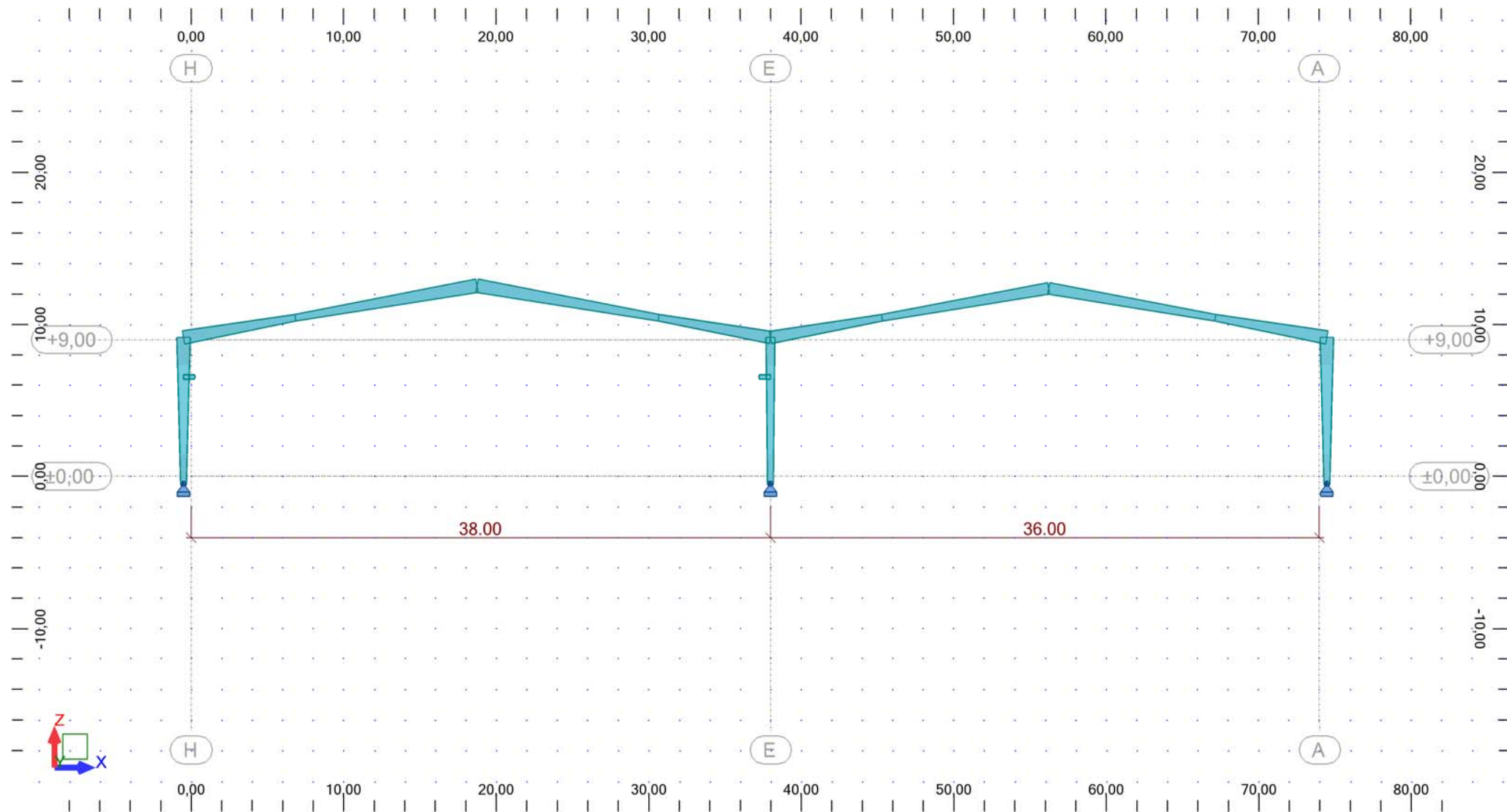


Рис. 4.3 (а).Общий вид рамы.

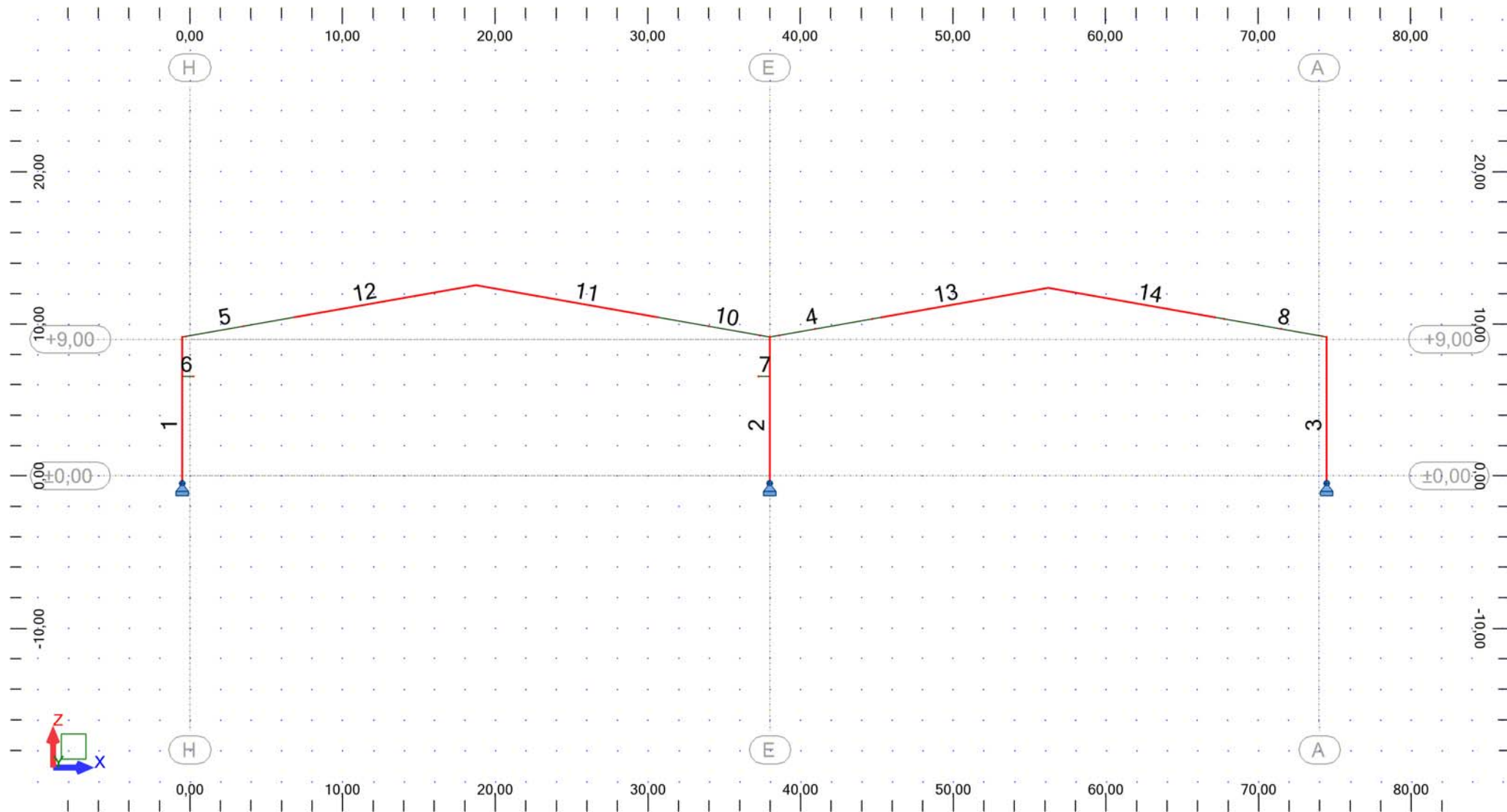


Рис. 4.3 (б). Номера стержней рамы.

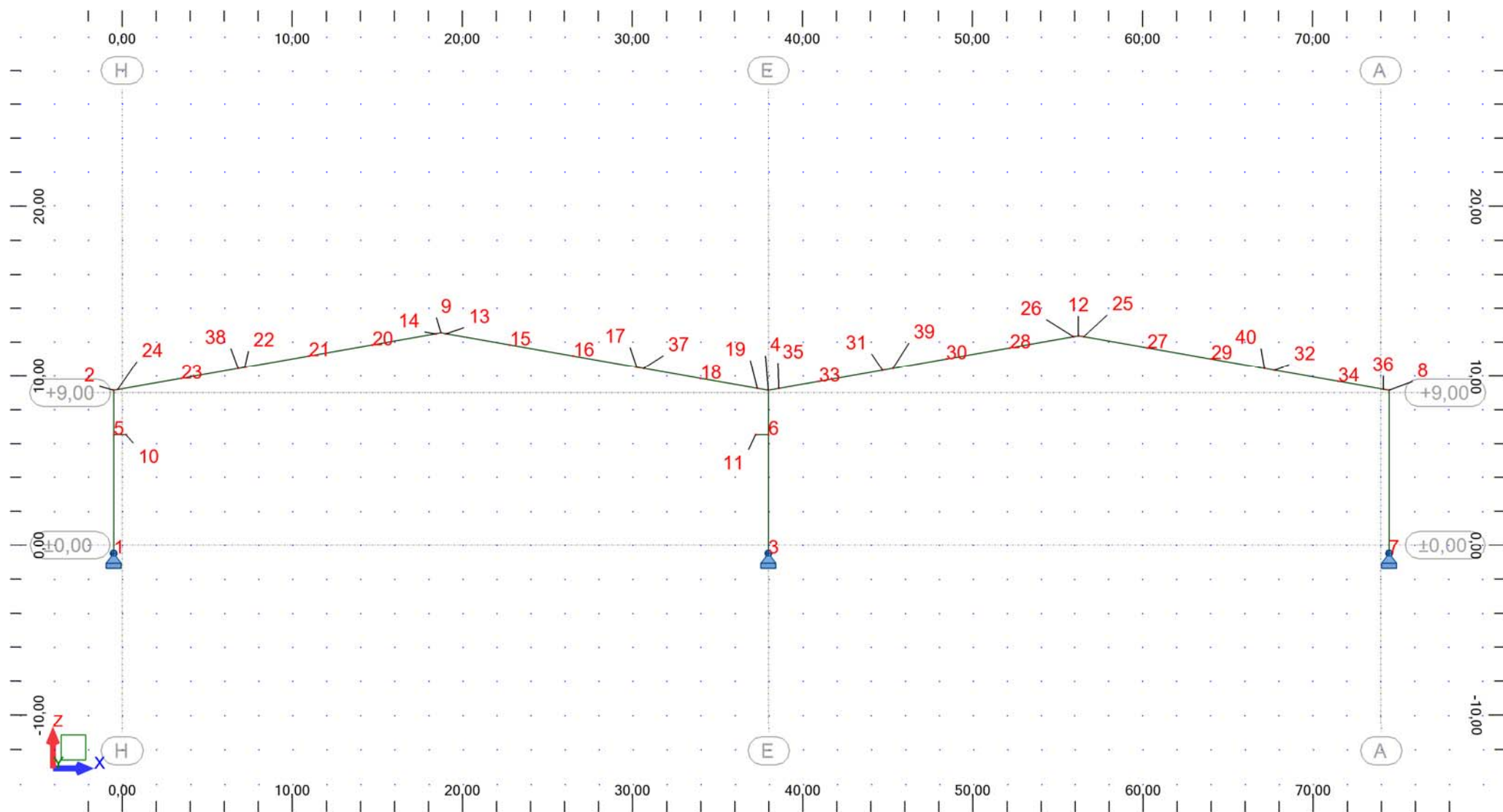


Рис. 4.3 (в). Номера узлов рамы.

Данные - Узлы

Узел	X (м)	Z (м)	Код опоры	Опора
1	-0,50	-0,50	xxf	Шарнир
2	-0,50	9,15		
3	38,00	-0,50	xxf	Шарнир
4	38,00	9,15		
5	-0,50	6,53		
6	38,00	6,53		
7	74,50	-0,50	xxf	Шарнир
8	74,50	9,15		
9	18,75	12,54		
10	0,24	6,53		
11	37,26	6,53		
12	56,25	12,37		
13	19,05	12,49		
14	18,45	12,49		
15	22,79	11,83		
16	26,53	11,17		
17	30,27	10,51		
18	34,01	9,85		
19	37,36	9,26		
20	14,71	11,83		
21	10,97	11,17		
22	7,23	10,51		
23	3,49	9,85		
24	-0,26	9,19		
25	56,55	12,32		
26	55,95	12,32		
27	60,29	11,66		
28	52,21	11,66		
29	64,03	11,00		
30	48,47	11,00		
31	44,73	10,34		
32	67,77	10,34		
33	40,99	9,68		
34	71,51	9,68		
35	38,62	9,26		
36	74,17	9,21		
37	30,67	10,44		
38	6,83	10,44		
39	45,32	10,44		
40	67,18	10,44		

Данные - Стержни

Стержень	Узел 1	Узел 2	Сечение	Материал	Длина (м)	Гамма (град.)	Тип
1	1	2	K.1	C345	9,65	0,0	N/A
2	3	4	K.2	C345	9,65	0,0	N/A
3	7	8	K.1	C345	9,65	0,0	N/A
4	4	39	B.4	C345	7,43	0,0	N/A
5	2	38	B.1	C345	7,45	0,0	N/A
6	5	10	Kons	C345	0,74	0,0	N/A
7	6	11	Kons	C345	0,74	0,0	N/A
8	8	40	B.1	C345	7,43	0,0	N/A
10	4	37	B.4	C345	7,45	0,0	N/A
11	37	9	B.2	C345	12,10	0,0	N/A
12	38	9	B.2	C345	12,10	0,0	N/A
13	39	12	B.3	C345	11,10	0,0	N/A
14	40	12	B.3	C345	11,10	0,0	N/A

Данные - Сечения

Наименование сечения	Список стержней	AX (см2)	AY (см2)	AZ (см2)	IX (см4)	IY (см4)	IZ (см4)
K.1	1 3	157,80	96,00	61,80	99,56	116159,01	7205,15
B.1	5 8	160,30	96,00	64,30	100,39	126401,90	7205,36
B.2	11 12	137,10	72,00	65,10	55,18	102122,26	5405,43
B.3	13 14	130,60	72,00	58,60	53,01	81146,53	5404,88
B.4	4 10	180,00	120,00	60,00	173,07	133360,00	9005,00
K.2	2	142,80	96,00	46,80	94,56	64783,86	7203,90
Kons	6 7	99,60	72,00	27,60	42,68	16690,61	5402,30

Характеристики сечения:

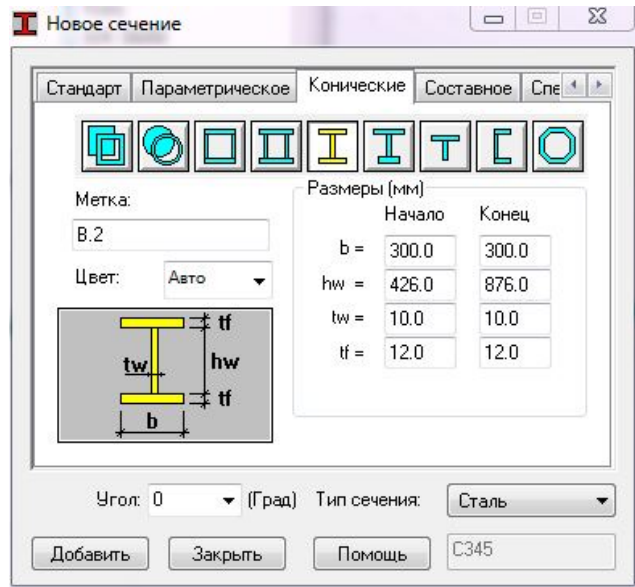
K.1

Материал=C345

B.1

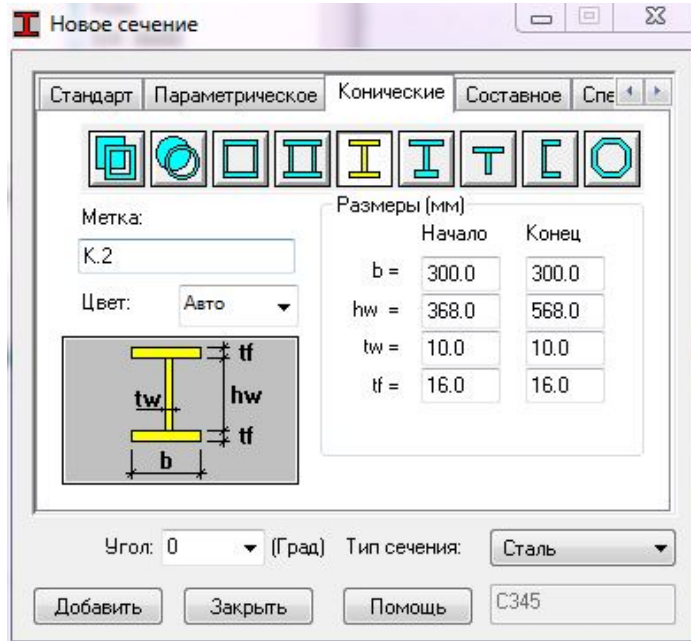
Материал=C345

B.2



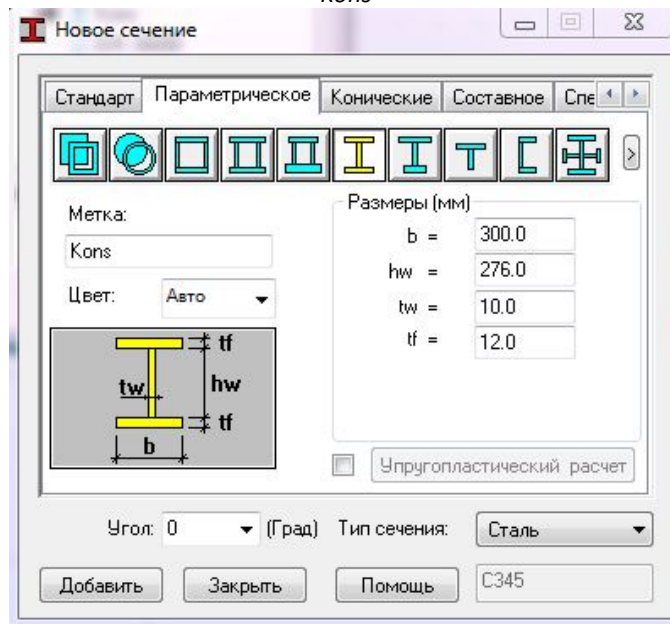
Материал=C345

K.2



Материал=C345

Kons



Материал=C345

Данные - Материалы

	Материал	E (кг/см ²)	G (кг/см ²)	NI	LX (1/°C)	RO (кг/м ³)	Re (кг/см ²)
1	СТАЛЬ	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	2192,3899
2	C255	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	2549,2905
3	C345	2100615,3987	823930,7001	0,3000	0,00	7852,83	3416,0493

Нагрузки - Нагружения

Нагружение	Название нагружения	Тип	Тип расчета
1	Собственный вес	постоянная	Статика - Линейная
2	Кран_1	временный	Статика - Линейная
3	Кран_2	временный	Статика - Линейная
4	Кран_3	временный	Статика - Линейная
5	Кран_4	временный	Статика - Линейная

Нагрузка	Название нагружения	Тип	Тип расчета
6	Вес покрытия	пост_1.0	Статика - Линейная
7	Вес стен. панелей	пост_1.0	Статика - Линейная
8	Снег_1	снег	Статика - Линейная
9	Ветер_слева	ветер	Статика - Линейная
10	Ветер_справа	ветер	Статика - Линейная
11	ПС1		Статика - Линейная
12	ПС1+		Статика - Линейная
13	ПС1-		Статика - Линейная
14	ПС2		Статика - Линейная
15	ПС2+		Статика - Линейная
16	ПС2-		Статика - Линейная

Нагрузки - Величины

Нагрузка	Тип нагружения	Спецификация
1	собственный вес	1до8 10до14
2	сила в узле	10
2	сила в узле	11
3	сила в узле	11
3	сила в узле	10
4	сила в узле	10
5	сила в узле	11
6	равномерно распределенная нагрузка	4 5 8 10до14
7	равномерно распределенная нагрузка	1 3
8	равномерно распределенная нагрузка	4 5 8 10до14
9	трапецидальная нагрузка (2р)	1
9	трапецидальная нагрузка (2р)	3
9	трапецидальная нагрузка (2р)	3
9	трапецидальная нагрузка (2р)	1
9	равномерно распределенная нагрузка	4 5 12 13
9	равномерно распределенная нагрузка	8 10 11 14
10	трапецидальная нагрузка (2р)	1
10	трапецидальная нагрузка (2р)	3
10	трапецидальная нагрузка (2р)	3
10	трапецидальная нагрузка (2р)	1
10	равномерно распределенная нагрузка	4 5 12 13
10	равномерно распределенная нагрузка	8 10 11 14

Нагрузка	Значение нагрузки
1	PZ Отрицательный Коэффициент=1,0000
2	FZ=-15350,00(кГ)
2	FZ=-10450,00(кГ)
3	FZ=-15350,00(кГ)
3	FZ=-10450,00(кГ)
4	FX=-270,00(кГ)
5	FX=270,00(кГ)
6	PZ=-200,00(кГ/м)
7	PZ=-180,00(кГ/м)
8	PZ=-752,00(кГ/м)
9	PX2=81,00(кГ/м) PX1=81,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
9	PX2=40,00(кГ/м) PX1=40,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
9	PX2=53,00(кГ/м) PX1=40,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
9	PX2=105,00(кГ/м) PX1=81,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
9	PZ=28,00(кГ/м) локальный
9	PZ=56,00(кГ/м) локальный
10	PX2=-40,00(кГ/м) PX1=-40,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
10	PX2=-81,00(кГ/м) PX1=-81,00(кГ/м) X2=5,50(м) X1=0,0(м) глобальный не запроектировано абсолютно
10	PX2=-105,00(кГ/м) PX1=-81,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
10	PX2=-53,00(кГ/м) PX1=-40,00(кГ/м) X2=9,65(м) X1=5,50(м) глобальный не запроектировано абсолютно
10	PZ=56,00(кГ/м) локальный

Нагрузка	Значение нагрузки
10	PZ=28,00(кГ/м) локальный

Правила комбинаций

Расчетные сочетания усилий в соответствии с инструкцией: СНиП 2.01.07- 85

Параметры генерации РСУ

Тип сочетаний: полная

Список активных нагрузений:

1: Собственный вес	постоянная	G1
2: Кран_1	временный	Q1
3: Кран_2	временный	Q1
4: Кран_3	временный	Q1
5: Кран_4	временный	Q1
6: Вес покрытия	пост_1.0	G2
7: Вес стен. панелей	пост_1.0	G2
8: Снег_1	снег	S1
9: Ветер_слева	ветер	W1
10: Ветер_справа	ветер	W1

Список шаблонов комбинаций нагрузений:

ПС1	временный вариант = 1
ПС1	временные варианты >=2
ПС1	сейсмические
ПС0	временный в. = 1 (особое_1гр)
ПС0	временные в. >=2 (особое_1гр)
ПС0	временный в. = 1 (особое_2гр)
ПС0	временные в. >=2 (особое_2гр)
ПС2	временный вариант = 1
ПС2	временные варианты >=2
ПС2	сейсмические

Список созданных групп:

постоянная:	G1	и,
	G2	и,
временный:	Q1	или (искл),
Ветер:	W1	или (искл),
Снег:	S1	или (искл),

Список созданных отношений:

постоянная:	G1 и G2
временный:	Q1
Ветер:	W1
Снег:	S1

Комбинации

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/1	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/2	$1*1.0000 + 2*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/3	$1*1.0000 + 3*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/4	$1*1.0000 + 4*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/5	$1*1.0000 + 5*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 6	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.4000$
ПС1/ 7	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.4000$
ПС1/ 8	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000$
ПС1/ 9	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600$
ПС1/ 10	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 9*1.2600$
ПС1/ 11	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600$
ПС1/ 12	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 10*1.2600$
ПС1/ 13	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600$
ПС1/ 14	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600$
ПС1/ 15	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/ 16	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 9*1.2600$
ПС1/ 17	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600$
ПС1/ 18	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 10*1.2600$
ПС1/ 19	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600$
ПС1/ 20	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600$
ПС1/ 21	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/ 22	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 9*1.2600$
ПС1/ 23	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600$
ПС1/ 24	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 10*1.2600$
ПС1/ 25	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600$
ПС1/ 26	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600$
ПС1/ 27	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/ 28	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 9*1.2600$
ПС1/ 29	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600$
ПС1/ 30	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 10*1.2600$
ПС1/ 31	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600$
ПС1/ 32	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600$
ПС1/ 33	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС1/ 34	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 9*1.2600$
ПС1/ 35	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.2600$
ПС1/ 36	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.2600 + 10*1.2600$
ПС1/ 37	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.2600$
ПС1/ 38	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000$
ПС1/ 39	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС1/ 40	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 9*0.7000$
ПС1/ 41	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000$
ПС1/ 42	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 10*0.7000$
ПС1/ 43	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000$
ПС1/ 44	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000$
ПС1/ 45	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС1/ 46	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 9*0.7000$
ПС1/ 47	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000$
ПС1/ 48	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 10*0.7000$
ПС1/ 49	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000$
ПС1/ 50	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000$
ПС1/ 51	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС1/ 52	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 9*0.7000$
ПС1/ 53	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000$
ПС1/ 54	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 10*0.7000$
ПС1/ 55	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000$
ПС1/ 56	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000$
ПС1/ 57	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС1/ 58	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 9*0.7000$
ПС1/ 59	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000$
ПС1/ 60	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 10*0.7000$
ПС1/ 61	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000$
ПС1/ 62	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000$
ПС1/ 63	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС1/ 64	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 9*0.7000$
ПС1/ 65	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.7000$
ПС1/ 66	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.7000 + 10*0.7000$
ПС1/ 67	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.7000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС2/ 1	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 2	$1*1.0000 + 2*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 3	$1*1.0000 + 3*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 4	$1*1.0000 + 4*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 5	$1*1.0000 + 5*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 6	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*1.0000$
ПС2/ 7	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*1.0000$
ПС2/ 8	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000$
ПС2/ 9	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000$
ПС2/ 10	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 9*0.9000$
ПС2/ 11	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000$
ПС2/ 12	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 10*0.9000$
ПС2/ 13	$1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000$
ПС2/ 14	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000$
ПС2/ 15	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 16	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 9*0.9000$
ПС2/ 17	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000$
ПС2/ 18	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 10*0.9000$
ПС2/ 19	$1*1.0000 + 2*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000$
ПС2/ 20	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000$
ПС2/ 21	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 22	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 9*0.9000$
ПС2/ 23	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000$
ПС2/ 24	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 10*0.9000$
ПС2/ 25	$1*1.0000 + 3*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000$
ПС2/ 26	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000$
ПС2/ 27	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 28	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 9*0.9000$
ПС2/ 29	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000$
ПС2/ 30	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 10*0.9000$
ПС2/ 31	$1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000$
ПС2/ 32	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000$
ПС2/ 33	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000$
ПС2/ 34	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 9*0.9000$
ПС2/ 35	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 9*0.9000$
ПС2/ 36	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 10*0.9000$
ПС2/ 37	$1*1.0000 + 5*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 10*0.9000$
ПС2/ 38	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000$
ПС2/ 39	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС2/ 40	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 9*0.5000$
ПС2/ 41	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000$
ПС2/ 42	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 10*0.5000$
ПС2/ 43	$1*0.9000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000$
ПС2/ 44	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000$
ПС2/ 45	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС2/ 46	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 9*0.5000$
ПС2/ 47	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000$
ПС2/ 48	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 10*0.5000$
ПС2/ 49	$1*0.9000 + 2*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000$
ПС2/ 50	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000$
ПС2/ 51	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС2/ 52	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 9*0.5000$
ПС2/ 53	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000$
ПС2/ 54	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 10*0.5000$
ПС2/ 55	$1*0.9000 + 3*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000$
ПС2/ 56	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000$
ПС2/ 57	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС2/ 58	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 9*0.5000$
ПС2/ 59	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000$
ПС2/ 60	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 10*0.5000$
ПС2/ 61	$1*0.9000 + 4*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000$
ПС2/ 62	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000$

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС2/ 63	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000$
ПС2/ 64	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 9*0.5000$
ПС2/ 65	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 9*0.5000$
ПС2/ 66	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 8*0.5000 + 10*0.5000$
ПС2/ 67	$1*0.9000 + 5*0.8000 + 6*0.9000 + 7*0.9000 + 10*0.5000$

Реакции - значения

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1/ 1	1175,67	3456,61	-0,00
1/ 2	869,23	15290,10	0,0
1/ 3	727,75	10487,80	0,00
1/ 4	142,25	22,48	0,00
1/ 5	-49,58	-24,21	0,00
1/ 6	2114,31	3836,50	-0,00
1/ 7	-0,18	1736,89	0,00
1/ 8	7949,80	14425,23	-0,00
1/ 9	-1078,19	-761,38	0,00
1/ 10	-6,82	-820,94	0,00
1/ ПС1+	14419,52	41731,38	-0,00
1/ ПС1-	1780,33	7532,97	-0,00
1/ ПС2+	11270,39	36538,30	-0,00
1/ ПС2-	2211,61	7697,16	-0,00
3/ 1	-109,42	5760,80	0,00
3/ 2	-794,21	10473,74	0,00
3/ 3	-814,24	15371,67	-0,00
3/ 4	78,96	5,82	-0,00
3/ 5	-169,92	-2,26	0,00
3/ 6	-125,63	7765,55	0,00
3/ 7	-0,00	0,23	0,00
3/ 8	-472,38	29198,48	0,00
3/ 9	-320,75	-1631,04	0,00
3/ 10	372,39	-1590,22	-0,00
3/ ПС1+	309,17	64919,75	0,00
3/ ПС1-	-2007,94	11030,38	-0,00
3/ ПС2+	175,11	54408,30	0,00
3/ ПС2-	-1722,41	11356,59	-0,00
7/ 1	-1066,25	3230,42	-0,00
7/ 2	-75,02	36,16	-0,00
7/ 3	86,49	-59,47	0,00
7/ 4	48,79	-28,30	0,00
7/ 5	-50,50	26,47	-0,00
7/ 6	-1988,68	3629,49	0,00
7/ 7	0,18	1736,88	0,00
7/ 8	-7477,42	13646,88	0,00
7/ 9	-30,68	-757,58	-0,00
7/ 10	1064,05	-738,84	0,00
7/ ПС1+	-1565,07	27702,43	0,00
7/ ПС1-	-13523,13	7159,23	-0,00
7/ ПС2+	-1990,69	22243,67	0,00
7/ ПС2-	-10532,16	7310,75	-0,00
Нагрузка 1	Собственный вес		
Сумма вел.	-0,00	12447,83	-0,00
Сумма реакций	-0,00	12447,83	-457,85
Сумма сил	-0,00	-12447,83	457,85
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	3,81773e-011	1,46489e-023	
Нагрузка 2	Кран_1		
Сумма вел.	-0,00	25800,00	0,00

Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
Сумма реакций	-0,00	25800,00	-393,05
Сумма сил	0,0	-25800,00	393,05
Контр. вел.	-0,00	0,00	-0,00
Точность	5,81478e-013	2,22209e-024	
Нагрузка 3	Кран_2		
Сумма вел.	0,00	25800,00	-0,00
Сумма реакций	0,00	25800,00	-574,45
Сумма сил	0,0	-25800,00	574,45
Контр. вел.	0,00	-0,00	0,00
Точность	1,17493e-013	3,63678e-026	
Нагрузка 4	Кран_3		
Сумма вел.	270,00	-0,00	0,00
Сумма реакций	270,00	-0,00	1,76
Сумма сил	-270,00	0,0	-1,76
Контр. вел.	0,00	-0,00	0,00
Точность	1,38060e-011	7,74771e-021	
Нагрузка 5	Кран_4		
Сумма вел.	-270,00	0,00	0,00
Сумма реакций	-270,00	0,00	-1,76
Сумма сил	270,00	0,0	1,76
Контр. вел.	-0,00	0,00	-0,00
Точность	2,92254e-011	4,86374e-020	
Нагрузка 6	Вес покрытия		
Сумма вел.	-0,00	15231,54	-0,00
Сумма реакций	-0,00	15231,54	-563,57
Сумма сил	0,00	-15231,54	563,57
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	1,34292e-010	2,47978e-023	
Нагрузка 7	Вес стен. панелей		
Сумма вел.	-0,00	3474,00	0,00
Сумма реакций	-0,00	3474,00	-128,54
Сумма сил	0,0	-3474,00	128,54
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	4,63194e-014	1,15909e-027	
Нагрузка 8	Снег_1		
Сумма вел.	-0,00	57270,59	0,00
Сумма реакций	-0,00	57270,59	-2119,02
Сумма сил	0,00	-57270,59	2119,02
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	8,90289e-011	2,48057e-023	
Нагрузка 9	Ветер_слева		
Сумма вел.	-1429,63	-3150,00	0,00
Сумма реакций	-1429,63	-3150,00	118,75
Сумма сил	1429,63	3150,00	-118,75
Контр. вел.	-0,00	0,00	-0,00
Точность	1,31960e-011	8,00556e-023	
Нагрузка 10	Ветер_справа		
Сумма вел.	1429,63	-3150,00	-0,00
Сумма реакций	1429,63	-3150,00	114,35
Сумма сил	-1429,63	3150,00	-114,35
Контр. вел.	0,00	-0,00	0,00
Точность	1,84029e-011	2,62213e-022	
Нагрузка ПС1+	ПС1+		

Узел/Нагрузка	FX (кг)	FZ (кг)	MY (мм)
Сумма вел.	13163,62	134353,56	0,00
Сумма реакций	784,74	25833,03	-956,33
Сумма сил	-784,74	-25833,03	956,33
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	1,91527e-010	3,91290e-020	
Нагрузка ПС1-			
Сумма вел.	-13750,74	25722,58	-0,00
Сумма реакций	784,74	25833,03	-956,33
Сумма сил	-784,74	-25833,03	956,33
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	1,91527e-010	3,91290e-020	
Нагрузка ПС2+			
Сумма вел.	9454,81	113190,27	0,00
Сумма реакций	498,81	26463,03	-979,20
Сумма сил	-498,81	-26463,03	979,20
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	1,87846e-010	3,90765e-020	
Нагрузка ПС2-			
Сумма вел.	-10042,96	26364,50	-0,00
Сумма реакций	498,81	26463,03	-979,20
Сумма сил	-498,81	-26463,03	979,20
Контр. вел.	-0,00	0,00	0,00
Точность	1,87846e-010	3,90765e-020	

Реакции-глобальные экстремумы

	FX (кг)	FZ (кг)	MY (мм)
MAX	14419,52	64919,75	0,00
Узел	1	3	3
Нагрузка	ПС1/8	ПС1/20	ПС1/16
MIN	-13523,13	-1631,04	-0,00
Узел	7	3	3
Нагрузка	ПС1/8	9	ПС1/7

Перемещения - значения

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
1/1	0,0	0,0	-0,001
1/2	0,0	0,0	0,000
1/3	0,0	0,0	-0,001
1/4	0,0	0,0	-0,000
1/5	0,0	0,0	0,000
1/6	0,0	0,0	-0,003
1/7	0,0	0,0	0,000
1/8	0,0	0,0	-0,010
1/9	0,0	0,0	0,002
1/10	0,0	0,0	-0,001
1/ ПС1+	0,0	0,0	-0,001
1/ ПС1-	0,0	0,0	-0,018
1/ ПС2+	0,0	0,0	-0,002
1/ ПС2-	0,0	0,0	-0,014
2/1	-0,6	-0,0	0,001
2/2	0,5	-0,0	0,001
2/3	-0,2	-0,0	0,000
2/4	-0,3	-0,0	-0,000
2/5	0,3	0,0	0,000

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
2/ 6	-1,0	-0,0	0,001
2/ 7	0,0	-0,0	-0,000
2/ 8	-3,9	-0,0	0,003
2/ 9	1,5	0,0	0,001
2/ 10	-1,0	0,0	-0,001
2/ ПС1+	0,8	-0,0	0,007
2/ ПС1-	-8,1	-0,1	-0,000
2/ ПС2+	0,2	-0,0	0,006
2/ ПС2-	-6,3	-0,1	0,000
3/ 1	0,0	0,0	0,000
3/ 2	0,0	0,0	0,001
3/ 3	0,0	0,0	0,000
3/ 4	0,0	0,0	-0,000
3/ 5	0,0	0,0	0,001
3/ 6	0,0	0,0	0,000
3/ 7	0,0	0,0	0,000
3/ 8	0,0	0,0	0,001
3/ 9	0,0	0,0	0,002
3/ 10	0,0	0,0	-0,002
3/ ПС1+	0,0	0,0	0,005
3/ ПС1-	0,0	0,0	-0,002
3/ ПС2+	0,0	0,0	0,004
3/ ПС2-	0,0	0,0	-0,001
4/ 1	0,1	-0,0	-0,000
4/ 2	0,5	-0,0	-0,000
4/ 3	-0,3	-0,0	-0,000
4/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
4/ 5	0,3	0,0	0,000
4/ 6	0,1	-0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	0,000
4/ 8	0,5	-0,1	-0,000
4/ 9	1,3	0,0	0,001
4/ 10	-1,3	0,0	-0,001
4/ ПС1+	3,0	-0,0	0,001
4/ ПС1-	-1,7	-0,2	-0,002
4/ ПС2+	2,3	-0,0	0,001
4/ ПС2-	-1,2	-0,2	-0,002
5/ 1	-0,6	-0,0	-0,000
5/ 2	0,3	-0,0	0,001
5/ 3	-0,3	-0,0	0,000
5/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
5/ 5	0,2	0,0	0,000
5/ 6	-1,1	-0,0	-0,000
5/ 7	0,0	-0,0	-0,000
5/ 8	-4,2	-0,0	-0,001
5/ 9	1,2	0,0	0,001
5/ 10	-0,7	0,0	-0,001
5/ ПС1+	0,1	-0,0	0,002
5/ ПС1-	-8,3	-0,1	-0,003
5/ ПС2+	-0,4	-0,0	0,002
5/ ПС2-	-6,5	-0,1	-0,002
6/ 1	0,1	-0,0	0,000
6/ 2	0,5	-0,0	-0,000
6/ 3	-0,1	-0,0	-0,001
6/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
6/ 5	0,3	0,0	0,000
6/ 6	0,1	-0,0	0,000
6/ 7	0,0	-0,0	0,000
6/ 8	0,5	-0,1	0,000
6/ 9	1,0	0,0	0,001
6/ 10	-1,1	0,0	-0,001
6/ ПС1+	2,7	-0,0	0,002

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
6/ ПС1-	-1,3	-0,2	-0,002
6/ ПС2+	2,2	-0,0	0,001
6/ ПС2-	-0,9	-0,1	-0,002
7/ 1	0,0	0,0	0,001
7/ 2	0,0	0,0	0,001
7/ 3	0,0	0,0	-0,000
7/ 4	0,0	0,0	-0,000
7/ 5	0,0	0,0	0,000
7/ 6	0,0	0,0	0,003
7/ 7	0,0	0,0	-0,000
7/ 8	0,0	0,0	0,010
7/ 9	0,0	0,0	0,001
7/ 10	0,0	0,0	-0,002
7/ ПС1+	0,0	0,0	0,018
7/ ПС1-	0,0	0,0	0,001
7/ ПС2+	0,0	0,0	0,014
7/ ПС2-	0,0	0,0	0,002
8/ 1	0,6	-0,0	-0,000
8/ 2	0,4	-0,0	0,000
8/ 3	-0,3	0,0	-0,000
8/ 4	-0,2	0,0	-0,000
8/ 5	0,3	-0,0	0,000
8/ 6	1,1	-0,0	-0,001
8/ 7	0,0	-0,0	0,000
8/ 8	4,3	-0,0	-0,002
8/ 9	1,0	0,0	0,001
8/ 10	-1,5	0,0	-0,001
8/ ПС1+	8,9	-0,0	0,001
8/ ПС1-	-0,4	-0,1	-0,005
8/ ПС2+	7,0	-0,0	0,000
8/ ПС2-	0,1	-0,1	-0,004
9/ 1	-0,2	-2,0	-0,000
9/ 2	0,5	-0,1	-0,000
9/ 3	-0,3	0,0	0,000
9/ 4	-0,3	-0,0	0,000
9/ 5	0,3	-0,1	-0,000
9/ 6	-0,5	-3,5	-0,000
9/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
9/ 8	-1,7	-13,0	-0,001
9/ 9	1,4	0,6	-0,001
9/ 10	-1,2	0,8	0,001
9/ ПС1+	1,5	-4,3	0,001
9/ ПС1-	-4,6	-23,6	-0,002
9/ ПС2+	1,0	-4,4	0,000
9/ ПС2-	-3,5	-18,4	-0,002
10/ 1	-0,6	0,0	-0,000
10/ 2	0,3	-0,2	0,002
10/ 3	-0,3	-0,1	0,001
10/ 4	-0,2	0,0	-0,000
10/ 5	0,2	-0,0	0,000
10/ 6	-1,1	0,0	-0,000
10/ 7	0,0	-0,0	-0,000
10/ 8	-4,2	0,0	-0,001
10/ 9	1,2	-0,1	0,001
10/ 10	-0,7	0,1	-0,001
10/ ПС1+	0,1	0,2	0,003
10/ ПС1-	-8,3	-0,3	-0,003
10/ ПС2+	-0,4	0,1	0,003
10/ ПС2-	-6,5	-0,2	-0,002
11/ 1	0,1	-0,0	0,000
11/ 2	0,5	-0,1	-0,001
11/ 3	-0,1	-0,2	-0,002

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
11/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
11/ 5	0,3	0,0	0,000
11/ 6	0,1	-0,0	0,000
11/ 7	0,0	0,0	0,000
11/ 8	0,5	-0,1	0,000
11/ 9	1,0	0,1	0,001
11/ 10	-1,1	-0,1	-0,001
11/ ПС1+	2,7	0,1	0,002
11/ ПС1-	-1,3	-0,4	-0,003
11/ ПС2+	2,2	0,1	0,001
11/ ПС2-	-0,9	-0,3	-0,003
12/ 1	0,4	-1,6	0,000
12/ 2	0,5	0,2	-0,000
12/ 3	-0,3	0,0	0,000
12/ 4	-0,2	-0,1	0,000
12/ 5	0,3	0,1	-0,000
12/ 6	0,6	-3,0	0,000
12/ 7	0,0	-0,0	0,000
12/ 8	2,4	-11,2	0,001
12/ 9	1,1	0,7	-0,001
12/ 10	-1,4	0,5	0,001
12/ ПС1+	5,9	-3,4	0,003
12/ ПС1-	-1,0	-20,1	-0,001
12/ ПС2+	4,7	-3,5	0,002
12/ ПС2-	-0,5	-15,7	-0,000
13/ 1	-0,2	-2,0	-0,000
13/ 2	0,5	-0,1	-0,000
13/ 3	-0,3	0,0	0,000
13/ 4	-0,3	-0,0	0,000
13/ 5	0,3	-0,1	-0,000
13/ 6	-0,5	-3,4	-0,000
13/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
13/ 8	-1,7	-12,9	-0,001
13/ 9	1,4	0,7	-0,001
13/ 10	-1,2	0,8	0,001
13/ ПС1+	1,6	-4,3	0,001
13/ ПС1-	-4,6	-23,5	-0,003
13/ ПС2+	1,1	-4,4	0,000
13/ ПС2-	-3,5	-18,3	-0,002
14/ 1	-0,2	-2,0	-0,000
14/ 2	0,5	-0,1	-0,000
14/ 3	-0,3	0,0	0,000
14/ 4	-0,3	-0,0	0,000
14/ 5	0,3	-0,1	-0,000
14/ 6	-0,5	-3,5	-0,000
14/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
14/ 8	-1,7	-13,0	-0,001
14/ 9	1,4	0,6	-0,001
14/ 10	-1,2	0,8	0,001
14/ ПС1+	1,6	-4,2	0,001
14/ ПС1-	-4,6	-23,6	-0,002
14/ ПС2+	1,1	-4,4	0,000
14/ ПС2-	-3,5	-18,4	-0,002
15/ 1	-0,2	-1,8	-0,001
15/ 2	0,5	-0,0	-0,000
15/ 3	-0,3	-0,1	0,000
15/ 4	-0,3	-0,1	0,000
15/ 5	0,3	-0,1	-0,000
15/ 6	-0,4	-3,2	-0,001
15/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
15/ 8	-1,5	-11,8	-0,005
15/ 9	1,4	0,8	-0,000

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
15/ 10	-1,2	0,5	0,001
15/ ПС1+	1,7	-3,8	-0,001
15/ ПС1-	-4,3	-21,5	-0,009
15/ ПС2+	1,2	-4,0	-0,001
15/ ПС2-	-3,3	-16,8	-0,007
16/ 1	-0,1	-1,4	-0,001
16/ 2	0,5	0,0	-0,000
16/ 3	-0,3	-0,1	0,000
16/ 4	-0,3	-0,1	0,000
16/ 5	0,3	-0,0	-0,000
16/ 6	-0,3	-2,4	-0,002
16/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
16/ 8	-1,1	-9,2	-0,009
16/ 9	1,4	0,8	0,000
16/ 10	-1,3	0,2	0,001
16/ ПС1+	1,9	-2,7	-0,003
16/ ПС1-	-3,6	-16,7	-0,017
16/ ПС2+	1,4	-3,0	-0,003
16/ ПС2-	-2,8	-13,0	-0,013
17/ 1	-0,0	-0,8	-0,002
17/ 2	0,5	-0,0	0,000
17/ 3	-0,3	-0,2	0,000
17/ 4	-0,3	-0,1	-0,000
17/ 5	0,3	0,0	-0,000
17/ 6	-0,1	-1,4	-0,003
17/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
17/ 8	-0,4	-5,1	-0,011
17/ 9	1,4	0,7	0,001
17/ 10	-1,3	-0,1	0,001
17/ ПС1+	2,1	-1,2	-0,004
17/ ПС1-	-2,5	-9,3	-0,020
17/ ПС2+	1,6	-1,5	-0,004
17/ ПС2-	-1,9	-7,3	-0,016
18/ 1	0,1	-0,3	-0,001
18/ 2	0,5	-0,0	0,000
18/ 3	-0,3	-0,2	-0,000
18/ 4	-0,3	-0,0	-0,000
18/ 5	0,3	0,0	0,000
18/ 6	0,1	-0,4	-0,002
18/ 7	0,0	-0,0	-0,000
18/ 8	0,3	-1,6	-0,007
18/ 9	1,3	0,3	0,001
18/ 10	-1,4	-0,2	-0,000
18/ ПС1+	2,6	-0,2	-0,002
18/ ПС1-	-1,8	-3,1	-0,013
18/ ПС2+	2,0	-0,3	-0,002
18/ ПС2-	-1,4	-2,4	-0,010
19/ 1	0,1	-0,0	-0,000
19/ 2	0,5	-0,0	-0,000
19/ 3	-0,3	-0,1	-0,000
19/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
19/ 5	0,3	0,0	0,000
19/ 6	0,1	-0,0	-0,000
19/ 7	0,0	0,0	-0,000
19/ 8	0,5	-0,2	-0,001
19/ 9	1,3	0,1	0,001
19/ 10	-1,3	-0,0	-0,001
19/ ПС1+	3,0	0,0	0,000
19/ ПС1-	-1,7	-0,4	-0,004
19/ ПС2+	2,3	-0,0	0,000
19/ ПС2-	-1,2	-0,3	-0,003
20/ 1	-0,2	-1,9	0,001

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
20/ 2	0,5	-0,2	-0,000
20/ 3	-0,3	0,0	0,000
20/ 4	-0,3	0,0	0,000
20/ 5	0,3	-0,1	-0,000
20/ 6	-0,5	-3,3	0,001
20/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
20/ 8	-1,8	-12,6	0,003
20/ 9	1,4	0,4	-0,001
20/ 10	-1,2	1,0	0,000
20/ ПС1+	1,6	-3,8	0,006
20/ ПС1-	-4,7	-22,8	0,000
20/ ПС2+	1,1	-4,1	0,005
20/ ПС2-	-3,6	-17,8	0,000
21/ 1	-0,3	-1,6	0,001
21/ 2	0,6	-0,3	-0,000
21/ 3	-0,3	0,0	-0,000
21/ 4	-0,3	0,0	0,000
21/ 5	0,3	-0,2	-0,000
21/ 6	-0,6	-2,8	0,002
21/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
21/ 8	-2,1	-10,4	0,008
21/ 9	1,5	0,1	-0,001
21/ 10	-1,2	1,1	-0,000
21/ ПС1+	1,5	-2,8	0,015
21/ ПС1-	-5,3	-19,0	0,002
21/ ПС2+	1,0	-3,2	0,012
21/ ПС2-	-4,1	-14,8	0,002
22/ 1	-0,4	-1,0	0,002
22/ 2	0,6	-0,4	0,000
22/ 3	-0,3	0,0	-0,000
22/ 4	-0,3	0,1	0,000
22/ 5	0,3	-0,1	0,000
22/ 6	-0,7	-1,7	0,003
22/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
22/ 8	-2,8	-6,5	0,012
22/ 9	1,5	-0,2	-0,000
22/ 10	-1,2	0,9	-0,001
22/ ПС1+	1,3	-1,4	0,021
22/ ПС1-	-6,4	-11,9	0,004
22/ ПС2+	0,8	-1,8	0,017
22/ ПС2-	-5,0	-9,3	0,004
23/ 1	-0,5	-0,4	0,001
23/ 2	0,5	-0,3	0,000
23/ 3	-0,2	-0,0	-0,000
23/ 4	-0,3	0,0	-0,000
23/ 5	0,3	-0,1	0,000
23/ 6	-0,9	-0,7	0,002
23/ 7	0,0	-0,0	-0,000
23/ 8	-3,5	-2,5	0,009
23/ 9	1,5	-0,2	0,000
23/ 10	-1,1	0,5	-0,001
23/ ПС1+	1,0	-0,3	0,016
23/ ПС1-	-7,5	-4,7	0,002
23/ ПС2+	0,5	-0,5	0,013
23/ ПС2-	-5,8	-3,7	0,002
24/ 1	-0,6	-0,0	0,001
24/ 2	0,5	-0,1	0,001
24/ 3	-0,2	-0,0	-0,000
24/ 4	-0,3	0,0	-0,000
24/ 5	0,3	-0,0	0,000
24/ 6	-1,0	-0,0	0,001
24/ 7	0,0	-0,0	-0,000

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
24/ 8	-3,9	-0,1	0,004
24/ 9	1,5	-0,0	0,001
24/ 10	-1,0	0,0	-0,001
24/ ПС1+	0,8	-0,0	0,008
24/ ПС1-	-8,1	-0,3	-0,000
24/ ПС2+	0,2	-0,0	0,006
24/ ПС2-	-6,3	-0,2	0,000
25/ 1	0,4	-1,6	0,000
25/ 2	0,5	0,2	-0,000
25/ 3	-0,3	0,0	0,000
25/ 4	-0,2	-0,1	0,000
25/ 5	0,3	0,1	-0,000
25/ 6	0,6	-3,0	0,000
25/ 7	0,0	-0,0	0,000
25/ 8	2,4	-11,2	0,001
25/ 9	1,1	0,8	-0,001
25/ 10	-1,4	0,5	0,001
25/ ПС1+	5,9	-3,4	0,002
25/ ПС1-	-1,0	-20,2	-0,001
25/ ПС2+	4,7	-3,5	0,002
25/ ПС2-	-0,5	-15,7	-0,000
26/ 1	0,4	-1,5	0,000
26/ 2	0,5	0,2	-0,000
26/ 3	-0,3	0,1	0,000
26/ 4	-0,2	-0,1	0,000
26/ 5	0,3	0,1	-0,000
26/ 6	0,6	-3,0	0,000
26/ 7	0,0	-0,0	0,000
26/ 8	2,4	-11,1	0,001
26/ 9	1,1	0,7	-0,001
26/ 10	-1,4	0,6	0,001
26/ ПС1+	5,9	-3,4	0,003
26/ ПС1-	-1,0	-20,1	-0,001
26/ ПС2+	4,7	-3,5	0,002
26/ ПС2-	-0,5	-15,6	-0,000
27/ 1	0,4	-1,5	-0,001
27/ 2	0,5	0,2	-0,000
27/ 3	-0,3	-0,0	0,000
27/ 4	-0,2	-0,1	0,000
27/ 5	0,3	0,1	-0,000
27/ 6	0,7	-2,8	-0,001
27/ 7	0,0	-0,0	0,000
27/ 8	2,5	-10,7	-0,004
27/ 9	1,2	1,0	-0,000
27/ 10	-1,5	0,3	0,001
27/ ПС1+	6,1	-2,9	-0,000
27/ ПС1-	-1,1	-19,3	-0,007
27/ ПС2+	4,8	-3,2	-0,001
27/ ПС2-	-0,6	-15,0	-0,005
28/ 1	0,3	-1,4	0,001
28/ 2	0,5	0,1	-0,000
28/ 3	-0,3	0,1	0,000
28/ 4	-0,2	-0,0	0,000
28/ 5	0,3	0,1	-0,000
28/ 6	0,6	-2,6	0,001
28/ 7	0,0	-0,0	0,000
28/ 8	2,2	-9,9	0,005
28/ 9	1,2	0,4	-0,001
28/ 10	-1,4	0,7	0,000
28/ ПС1+	5,7	-3,0	0,010
28/ ПС1-	-1,2	-17,9	0,001
28/ ПС2+	4,5	-3,1	0,008

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
28/ ПС2-	-0,7	-14,0	0,001
29/ 1	0,4	-1,2	-0,001
29/ 2	0,5	0,3	0,000
29/ 3	-0,3	-0,1	0,000
29/ 4	-0,2	-0,1	0,000
29/ 5	0,3	0,1	0,000
29/ 6	0,8	-2,2	-0,002
29/ 7	0,0	-0,0	0,000
29/ 8	2,9	-8,4	-0,009
29/ 9	1,2	1,0	0,000
29/ 10	-1,5	-0,0	0,001
29/ ПС1+	6,8	-1,9	-0,002
29/ ПС1-	-1,0	-15,1	-0,016
29/ ПС2+	5,3	-2,2	-0,003
29/ ПС2-	-0,5	-11,8	-0,012
30/ 1	0,3	-1,0	0,001
30/ 2	0,5	0,1	-0,000
30/ 3	-0,3	0,2	0,000
30/ 4	-0,3	0,0	0,000
30/ 5	0,3	0,0	-0,000
30/ 6	0,5	-1,9	0,003
30/ 7	0,0	-0,0	0,000
30/ 8	1,7	-7,1	0,009
30/ 9	1,3	0,1	-0,001
30/ 10	-1,5	0,7	-0,000
30/ ПС1+	5,0	-1,8	0,017
30/ ПС1-	-1,4	-12,8	0,003
30/ ПС2+	3,9	-2,0	0,013
30/ ПС2-	-0,9	-10,0	0,003
31/ 1	0,2	-0,5	0,001
31/ 2	0,5	0,0	-0,000
31/ 3	-0,3	0,2	-0,000
31/ 4	-0,3	0,0	-0,000
31/ 5	0,3	-0,0	-0,000
31/ 6	0,3	-0,9	0,002
31/ 7	0,0	-0,0	0,000
31/ 8	1,1	-3,4	0,009
31/ 9	1,3	-0,2	-0,000
31/ 10	-1,4	0,5	-0,001
31/ ПС1+	3,9	-0,5	0,017
31/ ПС1-	-1,6	-6,1	0,003
31/ ПС2+	3,1	-0,7	0,013
31/ ПС2-	-1,1	-4,7	0,003
32/ 1	0,5	-0,6	-0,001
32/ 2	0,5	0,2	0,000
32/ 3	-0,3	-0,1	-0,000
32/ 4	-0,2	-0,1	-0,000
32/ 5	0,3	0,1	0,000
32/ 6	0,9	-1,2	-0,003
32/ 7	0,0	-0,0	0,000
32/ 8	3,5	-4,6	-0,010
32/ 9	1,2	0,8	0,001
32/ 10	-1,6	-0,2	0,000
32/ ПС1+	7,8	-0,7	-0,003
32/ ПС1-	-0,8	-8,3	-0,019
32/ ПС2+	6,1	-1,0	-0,003
32/ ПС2-	-0,2	-6,5	-0,014
33/ 1	0,1	-0,1	0,001
33/ 2	0,5	-0,0	-0,000
33/ 3	-0,3	0,1	-0,000
33/ 4	-0,3	0,0	-0,000
33/ 5	0,3	-0,0	0,000

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
33/ 6	0,2	-0,2	0,001
33/ 7	0,0	-0,0	0,000
33/ 8	0,6	-0,7	0,004
33/ 9	1,3	-0,1	0,000
33/ 10	-1,4	0,2	-0,001
33/ ПС1+	3,2	0,1	0,008
33/ ПС1-	-1,7	-1,4	0,000
33/ ПС2+	2,5	-0,0	0,006
33/ ПС2-	-1,2	-1,1	0,001
34/ 1	0,6	-0,2	-0,001
34/ 2	0,5	0,1	0,000
34/ 3	-0,3	-0,1	-0,000
34/ 4	-0,2	-0,1	-0,000
34/ 5	0,3	0,1	0,000
34/ 6	1,1	-0,4	-0,002
34/ 7	0,0	-0,0	0,000
34/ 8	4,1	-1,4	-0,007
34/ 9	1,1	0,4	0,001
34/ 10	-1,5	-0,2	-0,000
34/ ПС1+	8,6	-0,0	-0,001
34/ ПС1-	-0,5	-2,6	-0,012
34/ ПС2+	6,8	-0,1	-0,001
34/ ПС2-	0,0	-2,0	-0,009
35/ 1	0,1	-0,0	0,000
35/ 2	0,5	-0,0	-0,000
35/ 3	-0,3	-0,0	-0,000
35/ 4	-0,2	0,0	-0,000
35/ 5	0,3	-0,0	0,000
35/ 6	0,1	-0,0	0,000
35/ 7	0,0	-0,0	0,000
35/ 8	0,5	-0,1	0,001
35/ 9	1,3	-0,0	0,001
35/ 10	-1,3	0,0	-0,001
35/ ПС1+	3,0	0,0	0,002
35/ ПС1-	-1,7	-0,2	-0,001
35/ ПС2+	2,3	0,0	0,001
35/ ПС2-	-1,2	-0,2	-0,001
36/ 1	0,6	-0,0	-0,000
36/ 2	0,4	0,0	0,000
36/ 3	-0,3	-0,0	-0,000
36/ 4	-0,2	-0,0	-0,000
36/ 5	0,3	0,0	0,000
36/ 6	1,1	-0,0	-0,001
36/ 7	0,0	-0,0	0,000
36/ 8	4,3	-0,1	-0,003
36/ 9	1,0	0,0	0,001
36/ 10	-1,5	-0,0	-0,001
36/ ПС1+	8,9	0,0	0,001
36/ ПС1-	-0,4	-0,3	-0,006
36/ ПС2+	7,0	-0,0	0,000
36/ ПС2-	0,1	-0,2	-0,005
37/ 1	-0,0	-0,7	-0,002
37/ 2	0,5	-0,0	0,000
37/ 3	-0,3	-0,2	-0,000
37/ 4	-0,3	-0,1	-0,000
37/ 5	0,3	0,0	-0,000
37/ 6	-0,1	-1,2	-0,003
37/ 7	0,0	-0,0	-0,000
37/ 8	-0,3	-4,7	-0,011
37/ 9	1,4	0,6	0,001
37/ 10	-1,3	-0,1	0,000
37/ ПС1+	2,1	-1,1	-0,003

Узел/Нагрузка	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
37/ ПС1-	-2,4	-8,5	-0,020
37/ ПС2+	1,6	-1,3	-0,004
37/ ПС2-	-1,8	-6,7	-0,015
38/ 1	-0,4	-0,9	0,002
38/ 2	0,6	-0,4	0,000
38/ 3	-0,3	0,0	-0,000
38/ 4	-0,3	0,1	-0,000
38/ 5	0,3	-0,1	0,000
38/ 6	-0,8	-1,6	0,003
38/ 7	-0,0	-0,0	-0,000
38/ 8	-2,9	-6,1	0,012
38/ 9	1,5	-0,2	-0,000
38/ 10	-1,2	0,9	-0,001
38/ ПС1+	1,3	-1,3	0,021
38/ ПС1-	-6,6	-11,0	0,004
38/ ПС2+	0,7	-1,6	0,017
38/ ПС2-	-5,1	-8,6	0,004
39/ 1	0,2	-0,5	0,001
39/ 2	0,5	0,0	-0,000
39/ 3	-0,3	0,2	-0,000
39/ 4	-0,3	0,0	0,000
39/ 5	0,3	-0,0	-0,000
39/ 6	0,3	-1,0	0,003
39/ 7	0,0	-0,0	0,000
39/ 8	1,2	-3,9	0,010
39/ 9	1,3	-0,1	-0,000
39/ 10	-1,4	0,6	-0,001
39/ ПС1+	4,1	-0,7	0,018
39/ ПС1-	-1,6	-7,1	0,003
39/ ПС2+	3,2	-0,9	0,014
39/ ПС2-	-1,1	-5,5	0,003
40/ 1	0,5	-0,7	-0,001
40/ 2	0,5	0,2	0,000
40/ 3	-0,3	-0,1	-0,000
40/ 4	-0,2	-0,1	-0,000
40/ 5	0,3	0,1	0,000
40/ 6	0,9	-1,4	-0,003
40/ 7	0,0	-0,0	0,000
40/ 8	3,4	-5,2	-0,011
40/ 9	1,2	0,8	0,001
40/ 10	-1,5	-0,2	0,000
40/ ПС1+	7,7	-0,9	-0,003
40/ ПС1-	-0,8	-9,5	-0,019
40/ ПС2+	6,0	-1,2	-0,003
40/ ПС2-	-0,3	-7,4	-0,015

Перемещения-глобальные экстремумы

	UX (см)	UZ (см)	RY (рад)
MAX	8,9	1,1	0,021
Узел	8	21	22
Нагрузка	ПС1/16	10	ПС1/8
MIN	-8,3	-23,6	-0,020
Узел	10	14	17
Нагрузка	ПС1/24	ПС1/8	ПС1/8

Усилии- значения

Стержень/Узел/Нагружение	Fx (кГ)	Fz (кГ)	My (мм)
1/ 1/ 1	3456,61	-1175,67	-0,00
1/ 1/ 2	15290,10	-869,23	0,0
1/ 1/ 3	10487,80	-727,75	0,00
1/ 1/ 4	22,48	-142,25	0,00
1/ 1/ 5	-24,21	49,58	0,00
1/ 1/ 6	3836,50	-2114,31	-0,00
1/ 1/ 7	1736,89	0,18	0,00
1/ 1/ 8	14425,23	-7949,80	-0,00
1/ 1/ 9	-761,38	1078,19	0,00
1/ 1/ 10	-820,94	6,82	0,00
1/ 1/ ПС1+	41731,38	-1780,33	-0,00
1/ 1/ ПС1-	7532,97	-14419,52	-0,00
1/ 1/ ПС2+	36538,30	-2211,61	-0,00
1/ 1/ ПС2-	7697,16	-11270,39	-0,00
1/ 2/ 1	2202,92	-1175,67	-11,32
1/ 2/ 2	-59,90	-869,23	2,97
1/ 2/ 3	37,80	-727,75	0,71
1/ 2/ 4	22,48	127,75	-0,67
1/ 2/ 5	-24,21	49,58	0,48
1/ 2/ 6	3836,50	-2114,31	-20,40
1/ 2/ 7	-0,11	0,18	0,00
1/ 2/ 8	14425,23	-7949,80	-76,72
1/ 2/ 9	-761,38	246,74	6,56
1/ 2/ 10	-820,94	419,79	1,97
1/ 2/ ПС1+	26234,64	-2564,76	-20,63
1/ 2/ ПС1-	4812,80	-14419,52	-139,13
1/ 2/ ПС2+	20464,54	-2648,72	-22,89
1/ 2/ ПС2-	4976,99	-11270,39	-108,44
2/ 3/ 1	5760,80	109,42	0,00
2/ 3/ 2	10473,74	794,21	0,00
2/ 3/ 3	15371,67	814,24	-0,00
2/ 3/ 4	5,82	-78,96	-0,00
2/ 3/ 5	-2,26	169,92	0,00
2/ 3/ 6	7765,55	125,63	0,00
2/ 3/ 7	0,23	0,00	0,00
2/ 3/ 8	29198,48	472,38	0,00
2/ 3/ 9	-1631,04	320,75	0,00
2/ 3/ 10	-1590,22	-372,39	-0,00
2/ 3/ ПС1+	64919,75	2007,94	0,00
2/ 3/ ПС1-	11030,38	-309,17	-0,00
2/ 3/ ПС2+	54408,30	1722,41	0,00
2/ 3/ ПС2-	11356,59	-175,11	-0,00
2/ 4/ 1	4620,78	109,42	1,03
2/ 4/ 2	23,74	794,21	-0,07
2/ 4/ 3	21,67	814,24	-3,50
2/ 4/ 4	5,82	-78,96	-0,76
2/ 4/ 5	-2,26	-100,08	0,93
2/ 4/ 6	7765,55	125,63	1,21
2/ 4/ 7	0,23	0,00	0,00
2/ 4/ 8	29198,48	472,38	4,56
2/ 4/ 9	-1631,04	320,75	3,10
2/ 4/ 10	-1590,22	-372,39	-3,59
2/ 4/ ПС1+	53264,43	2007,94	12,78
2/ 4/ ПС1-	10004,37	-329,23	-5,61
2/ 4/ ПС2+	41585,04	1722,41	10,02
2/ 4/ ПС2-	10330,57	-195,17	-4,31
3/ 7/ 1	3230,42	1066,25	-0,00
3/ 7/ 2	36,16	75,02	-0,00

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
3/ 7/ 3	-59,47	-86,49	0,00
3/ 7/ 4	-28,30	-48,79	0,00
3/ 7/ 5	26,47	50,50	-0,00
3/ 7/ 6	3629,49	1988,68	0,00
3/ 7/ 7	1736,88	-0,18	0,00
3/ 7/ 8	13646,88	7477,42	0,00
3/ 7/ 9	-757,58	30,68	-0,00
3/ 7/ 10	-738,84	-1064,05	0,00
3/ 7/ ПС1+	27702,43	13523,13	0,00
3/ 7/ ПС1-	7159,23	1565,07	-0,00
3/ 7/ ПС2+	22243,67	10532,16	0,00
3/ 7/ ПС2-	7310,75	1990,69	-0,00
3/ 8/ 1	2034,62	1066,25	10,29
3/ 8/ 2	36,16	75,02	0,72
3/ 8/ 3	-59,47	-86,49	-0,83
3/ 8/ 4	-28,30	-48,79	-0,47
3/ 8/ 5	26,47	50,50	0,49
3/ 8/ 6	3629,49	1988,68	19,19
3/ 8/ 7	-0,12	-0,18	-0,00
3/ 8/ 8	13646,88	7477,42	72,16
3/ 8/ 9	-757,58	-382,29	-1,60
3/ 8/ 10	-738,84	-232,60	-6,43
3/ 8/ ПС1+	24769,62	13523,13	130,50
3/ 8/ ПС1-	4519,71	2412,47	20,48
3/ 8/ ПС2+	19310,87	10532,16	101,64
3/ 8/ ПС2-	4671,22	2488,93	22,65
4/ 4/ 1	1437,19	2009,05	-12,17
4/ 4/ 2	67,59	-48,65	0,60
4/ 4/ 3	-74,85	73,60	-1,34
4/ 4/ 4	-43,13	36,34	-0,56
4/ 4/ 5	45,13	-34,84	0,48
4/ 4/ 6	2615,79	3380,18	-22,00
4/ 4/ 7	-0,16	0,15	-0,00
4/ 4/ 8	9835,35	12709,47	-82,71
4/ 4/ 9	-600,00	-681,54	6,45
4/ 4/ 10	-278,26	-757,33	2,92
4/ 4/ ПС1+	17822,31	23182,63	-25,14
4/ 4/ ПС1-	3167,66	4281,39	-149,96
4/ 4/ ПС2+	13888,17	18098,84	-27,05
4/ 4/ ПС2-	3287,66	4432,86	-116,88
4/ 39/ 1	1254,66	974,53	-1,22
4/ 39/ 2	67,59	-48,65	0,23
4/ 39/ 3	-74,85	73,60	-0,79
4/ 39/ 4	-43,13	36,34	-0,29
4/ 39/ 5	45,13	-34,84	0,22
4/ 39/ 6	2357,52	1916,41	-2,32
4/ 39/ 7	-0,16	0,15	-0,00
4/ 39/ 8	8864,28	7205,70	-8,71
4/ 39/ 9	-600,00	-473,44	2,16
4/ 39/ 10	-278,26	-341,15	-1,16
4/ 39/ ПС1+	16022,01	12979,06	-0,52
4/ 39/ ПС1-	2770,95	2228,26	-16,72
4/ 39/ ПС2+	12476,30	10096,78	-1,37
4/ 39/ ПС2-	2890,95	2326,34	-13,17
5/ 2/ 1	1540,35	1965,30	-11,32
5/ 2/ 2	845,62	-209,93	2,97
5/ 2/ 3	723,26	-89,15	0,71
5/ 2/ 4	-121,91	44,32	-0,67
5/ 2/ 5	-53,03	-15,23	0,48
5/ 2/ 6	2748,39	3411,07	-20,40
5/ 2/ 7	-0,20	-0,08	0,00

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
5/ 2/ 8	10333,94	12825,61	-76,72
5/ 2/ 9	-375,20	-706,96	6,56
5/ 2/ 10	-555,97	-735,57	1,97
5/ 2/ ПС1+	18756,05	23332,15	-20,63
5/ 2/ ПС1-	3372,98	4155,82	-139,13
5/ 2/ ПС2+	14622,48	18201,90	-22,89
5/ 2/ ПС2-	3484,17	4302,93	-108,44
5/ 38/ 1	1377,56	1042,11	-0,29
5/ 38/ 2	845,62	-209,93	1,41
5/ 38/ 3	723,26	-89,15	0,05
5/ 38/ 4	-121,91	44,32	-0,34
5/ 38/ 5	-53,03	-15,23	0,37
5/ 38/ 6	2489,76	1944,30	-0,46
5/ 38/ 7	-0,20	-0,08	0,00
5/ 38/ 8	9361,49	7310,58	-1,74
5/ 38/ 9	-375,20	-498,45	2,08
5/ 38/ 10	-555,97	-318,54	-1,96
5/ 38/ ПС1+	16973,21	13221,14	3,20
5/ 38/ ПС1-	2993,71	2158,86	-5,73
5/ 38/ ПС2+	13228,61	10296,91	2,46
5/ 38/ ПС2-	3104,90	2270,54	-4,39
6/ 5/ 1	0,0	57,88	-0,02
6/ 5/ 2	0,0	15350,00	-11,36
6/ 5/ 3	0,0	10450,00	-7,73
6/ 5/ 4	270,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 5	0,0	0,00	-0,00
6/ 5/ 6	0,0	-0,00	0,00
6/ 5/ 7	-0,00	0,00	0,00
6/ 5/ 8	0,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 9	0,0	0,0	-0,00
6/ 5/ 10	0,0	0,00	0,00
6/ 5/ ПС1+	270,00	15407,88	-0,02
6/ 5/ ПС1-	-0,00	52,09	-11,38
6/ 5/ ПС2+	270,00	15407,88	-0,02
6/ 5/ ПС2-	-0,00	52,09	-11,38
6/ 10/ 1	0,0	-0,00	0,00
6/ 10/ 2	0,0	15350,00	-0,00
6/ 10/ 3	0,0	10450,00	-0,00
6/ 10/ 4	270,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 5	0,0	0,00	-0,00
6/ 10/ 6	0,0	-0,00	0,00
6/ 10/ 7	-0,00	0,00	0,00
6/ 10/ 8	0,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 9	0,0	0,0	-0,00
6/ 10/ 10	0,0	0,00	0,00
6/ 10/ ПС1+	270,00	15350,00	0,00
6/ 10/ ПС1-	-0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС2+	270,00	15350,00	0,00
6/ 10/ ПС2-	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 1	0,00	57,88	-0,02
7/ 6/ 2	0,00	10450,00	-7,73
7/ 6/ 3	0,0	15350,00	-11,36
7/ 6/ 4	0,00	0,00	-0,00
7/ 6/ 5	270,00	0,00	-0,00
7/ 6/ 6	0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 7	0,0	0,00	0,0
7/ 6/ 8	0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 9	0,0	-0,00	0,00
7/ 6/ 10	-0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ ПС1+	270,00	15407,88	-0,02
7/ 6/ ПС1-	-0,00	52,09	-11,38

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
7/ 6/ ПС2+	270,00	15407,88	-0,02
7/ 6/ ПС2-	-0,00	52,09	-11,38
7/ 11/ 1	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 2	0,00	10450,00	0,00
7/ 11/ 3	0,0	15350,00	-0,00
7/ 11/ 4	0,00	0,00	-0,00
7/ 11/ 5	270,00	0,00	0,00
7/ 11/ 6	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ 7	0,0	0,00	0,00
7/ 11/ 8	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 9	0,0	-0,00	-0,00
7/ 11/ 10	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС1+	270,00	15350,00	0,00
7/ 11/ ПС1-	-0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС2+	270,00	15350,00	0,00
7/ 11/ ПС2-	-0,00	-0,00	-0,00
8/ 8/ 1	1403,55	1818,40	-10,29
8/ 8/ 2	80,16	22,58	-0,72
8/ 8/ 3	-95,51	-43,54	0,83
8/ 8/ 4	-52,96	-19,39	0,47
8/ 8/ 5	54,33	17,29	-0,49
8/ 8/ 6	2589,07	3228,74	-19,19
8/ 8/ 7	-0,20	-0,08	0,00
8/ 8/ 8	9734,89	12140,06	-72,16
8/ 8/ 9	-508,11	-679,63	1,60
8/ 8/ 10	-357,44	-687,19	6,43
8/ 8/ ПС1+	17621,27	22043,14	-20,48
8/ 8/ ПС1-	3161,09	4026,49	-130,50
8/ 8/ ПС2+	13727,31	17187,12	-22,65
8/ 8/ ПС2-	3262,71	4163,93	-101,64
8/ 40/ 1	1241,00	897,10	-0,36
8/ 40/ 2	80,16	22,58	-0,56
8/ 40/ 3	-95,51	-43,54	0,51
8/ 40/ 4	-52,96	-19,39	0,33
8/ 40/ 5	54,33	17,29	-0,36
8/ 40/ 6	2330,80	1764,97	-0,63
8/ 40/ 7	-0,20	-0,08	0,00
8/ 40/ 8	8763,81	6636,29	-2,39
8/ 40/ 9	-508,11	-263,44	-1,90
8/ 40/ 10	-357,44	-479,09	2,09
8/ 40/ ПС1+	15840,94	11952,80	2,13
8/ 40/ ПС1-	2782,36	1991,26	-6,92
8/ 40/ ПС2+	12335,42	9298,28	1,38
8/ 40/ ПС2-	2883,98	2121,41	-5,38
10/ 4/ 1	1573,28	2152,07	-13,20
10/ 4/ 2	866,42	-91,95	0,66
10/ 4/ 3	710,13	-163,60	2,17
10/ 4/ 4	-129,71	0,05	0,20
10/ 4/ 5	-44,63	32,45	-0,45
10/ 4/ 6	2773,70	3554,64	-23,21
10/ 4/ 7	-0,16	0,14	-0,00
10/ 4/ 8	10429,13	13365,45	-87,27
10/ 4/ 9	-297,97	-816,28	3,35
10/ 4/ 10	-645,25	-694,57	6,51
10/ 4/ ПС1+	18947,60	24418,48	-26,15
10/ 4/ ПС1-	3356,70	4433,89	-158,59
10/ 4/ ПС2+	14775,95	19072,30	-27,79
10/ 4/ ПС2-	3485,75	4597,15	-123,68
10/ 37/ 1	1390,49	1115,43	-1,17
10/ 37/ 2	866,42	-91,95	-0,02
10/ 37/ 3	710,13	-163,60	0,95

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
10/ 37/ 4	-129,71	0,05	0,20
10/ 37/ 5	-44,63	32,45	-0,21
10/ 37/ 6	2515,07	2087,88	-2,20
10/ 37/ 7	-0,16	0,14	-0,00
10/ 37/ 8	9456,68	7850,41	-8,27
10/ 37/ 9	-297,97	-399,25	-1,17
10/ 37/ 10	-645,25	-486,05	2,12
10/ 37/ ПС1+	17144,76	14194,02	0,19
10/ 37/ ПС1-	2959,42	2411,98	-15,48
10/ 37/ ПС2+	13362,08	11053,86	-0,57
10/ 37/ ПС2-	3088,47	2509,19	-12,08
11/ 37/ 1	1390,49	1115,43	-1,17
11/ 37/ 2	866,42	-91,95	-0,02
11/ 37/ 3	710,13	-163,60	0,95
11/ 37/ 4	-129,71	0,05	0,20
11/ 37/ 5	-44,63	32,45	-0,21
11/ 37/ 6	2515,07	2087,88	-2,20
11/ 37/ 7	-0,16	0,14	-0,00
11/ 37/ 8	9456,68	7850,41	-8,27
11/ 37/ 9	-297,97	-399,25	-1,17
11/ 37/ 10	-645,25	-486,05	2,12
11/ 37/ ПС1+	17144,76	14194,02	0,19
11/ 37/ ПС1-	2959,42	2411,98	-15,48
11/ 37/ ПС2+	13362,08	11053,86	-0,57
11/ 37/ ПС2-	3088,47	2509,19	-12,08
11/ 9/ 1	1164,27	-167,50	4,99
11/ 9/ 2	866,42	-91,95	-1,13
11/ 9/ 3	710,13	-163,60	-1,03
11/ 9/ 4	-129,71	0,05	0,20
11/ 9/ 5	-44,63	32,45	0,18
11/ 9/ 6	2094,85	-295,36	8,65
11/ 9/ 7	-0,16	0,14	0,00
11/ 9/ 8	7876,62	-1110,55	32,51
11/ 9/ 9	-297,97	278,35	-1,91
11/ 9/ 10	-645,25	-147,25	-1,71
11/ 9/ ПС1+	14286,23	-73,03	59,14
11/ 9/ ПС1-	2322,72	-2202,96	10,03
11/ 9/ ПС2+	11171,02	-181,37	46,14
11/ 9/ ПС2-	2506,67	-1750,16	10,41
12/ 38/ 1	1377,56	1042,11	-0,29
12/ 38/ 2	845,62	-209,93	1,41
12/ 38/ 3	723,26	-89,15	0,05
12/ 38/ 4	-121,91	44,32	-0,34
12/ 38/ 5	-53,03	-15,23	0,37
12/ 38/ 6	2489,76	1944,30	-0,46
12/ 38/ 7	-0,20	-0,08	0,00
12/ 38/ 8	9361,49	7310,58	-1,74
12/ 38/ 9	-375,20	-498,45	2,08
12/ 38/ 10	-555,97	-318,54	-1,96
12/ 38/ ПС1+	16973,21	13221,14	3,20
12/ 38/ ПС1-	2993,71	2158,86	-5,73
12/ 38/ ПС2+	13228,61	10296,91	2,46
12/ 38/ ПС2-	3104,90	2270,54	-4,39
12/ 9/ 1	1151,35	-240,81	4,99
12/ 9/ 2	845,62	-209,93	-1,13
12/ 9/ 3	723,26	-89,15	-1,03
12/ 9/ 4	-121,91	44,32	0,20
12/ 9/ 5	-53,03	-15,23	0,18
12/ 9/ 6	2069,53	-438,93	8,65
12/ 9/ 7	-0,20	-0,08	0,00
12/ 9/ 8	7781,43	-1650,39	32,51

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
12/ 9/ 9	-375,20	-159,65	-1,91
12/ 9/ 10	-555,97	359,06	-1,71
12/ 9/ ПС1+	14114,69	-177,14	59,14
12/ 9/ ПС1-	2404,35	-3159,90	10,03
12/ 9/ ПС2+	11027,31	-314,57	46,14
12/ 9/ ПС2-	2523,10	-2508,29	10,41
13/ 39/ 1	1254,66	974,53	-1,22
13/ 39/ 2	67,59	-48,65	0,23
13/ 39/ 3	-74,85	73,60	-0,79
13/ 39/ 4	-43,13	36,34	-0,29
13/ 39/ 5	45,13	-34,84	0,22
13/ 39/ 6	2357,52	1916,41	-2,32
13/ 39/ 7	-0,16	0,15	-0,00
13/ 39/ 8	8864,28	7205,70	-8,71
13/ 39/ 9	-600,00	-473,44	2,16
13/ 39/ 10	-278,26	-341,15	-1,16
13/ 39/ ПС1+	16022,01	12979,06	-0,52
13/ 39/ ПС1-	2770,95	2228,26	-16,72
13/ 39/ ПС2+	12476,30	10096,78	-1,37
13/ 39/ ПС2-	2890,95	2326,34	-13,17
13/ 12/ 1	1056,86	-146,55	3,63
13/ 12/ 2	67,59	-48,65	-0,31
13/ 12/ 3	-74,85	73,60	0,03
13/ 12/ 4	-43,13	36,34	0,11
13/ 12/ 5	45,13	-34,84	-0,17
13/ 12/ 6	1971,79	-269,82	6,82
13/ 12/ 7	-0,16	0,15	0,00
13/ 12/ 8	7413,91	-1014,53	25,66
13/ 12/ 9	-600,00	-162,64	-1,38
13/ 12/ 10	-278,26	280,45	-1,50
13/ 12/ ПС1+	13407,97	7,06	46,37
13/ 12/ ПС1-	2188,49	-1945,68	8,12
13/ 12/ ПС2+	10442,40	-93,90	36,11
13/ 12/ ПС2-	2365,76	-1521,90	8,42
14/ 40/ 1	1241,00	897,10	-0,36
14/ 40/ 2	80,16	22,58	-0,56
14/ 40/ 3	-95,51	-43,54	0,51
14/ 40/ 4	-52,96	-19,39	0,33
14/ 40/ 5	54,33	17,29	-0,36
14/ 40/ 6	2330,80	1764,97	-0,63
14/ 40/ 7	-0,20	-0,08	0,00
14/ 40/ 8	8763,81	6636,29	-2,39
14/ 40/ 9	-508,11	-263,44	-1,90
14/ 40/ 10	-357,44	-479,09	2,09
14/ 40/ ПС1+	15840,94	11952,79	2,13
14/ 40/ ПС1-	2782,36	1991,26	-6,92
14/ 40/ ПС2+	12335,42	9298,28	1,38
14/ 40/ ПС2-	2883,98	2121,41	-5,38
14/ 12/ 1	1043,20	-223,98	3,63
14/ 12/ 2	80,16	22,58	-0,31
14/ 12/ 3	-95,51	-43,54	0,03
14/ 12/ 4	-52,96	-19,39	0,11
14/ 12/ 5	54,33	17,29	-0,17
14/ 12/ 6	1945,07	-421,26	6,82
14/ 12/ 7	-0,20	-0,08	0,00
14/ 12/ 8	7313,45	-1583,94	25,66
14/ 12/ 9	-508,11	358,16	-1,38
14/ 12/ 10	-357,44	-168,29	-1,50
14/ 12/ ПС1+	13226,90	-143,90	46,37
14/ 12/ ПС1-	2257,11	-2894,49	8,12
14/ 12/ ПС2+	10301,52	-287,17	36,11

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
14/ 12/ ПС2-	2358,79	-2263,69	8,42

Усилия-глобальные экстремумы

	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
MAX	64919,75	24418,48	130,50
Стержень	2	10	3
Узел	3	4	8
Нагружение	ПС1/20	ПС1/8	ПС1/8
MIN	-1631,04	-14419,52	-158,59
Стержень	2	1	10
Узел	3	1	4
Нагружение	9	ПС1/8	ПС1/8

Усилия - огибающая

Стержень	FX (кГ)	FZ (кГ)	MY (мм)
1 / MAX	41731,38	1078,19	6,56
1 / MIN	-820,94	-14419,52	-139,13
2 / MAX	64919,75	2007,94	12,78
2 / MIN	-1631,04	-372,39	-5,61
3 / MAX	27702,43	13523,13	130,50
3 / MIN	-757,58	-1064,05	-6,43
4 / MAX	17822,31	23182,63	6,45
4 / MIN	-600,00	-757,33	-149,96
5 / MAX	18756,05	23332,15	6,56
5 / MIN	-555,97	-735,57	-139,13
6 / MAX	270,00	15407,88	0,00
6 / MIN	-0,00	-0,00	-11,38
7 / MAX	270,00	15407,88	0,00
7 / MIN	-0,00	-0,00	-11,38
8 / MAX	17621,27	22043,14	6,43
8 / MIN	-508,11	-687,19	-130,50
10 / MAX	18947,60	24418,48	6,51
10 / MIN	-645,25	-816,28	-158,59
11 / MAX	17144,76	14194,02	59,14
11 / MIN	-645,25	-2202,96	-15,48
12 / MAX	16973,21	13221,14	59,14
12 / MIN	-555,97	-3159,90	-5,73
13 / MAX	16022,01	12979,06	46,37
13 / MIN	-600,00	-1945,68	-16,72
14 / MAX	15840,94	11952,79	46,37
14 / MIN	-508,11	-2894,49	-6,92

Напряжения-значения

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
1/ 1/ 1	26,03	26,03	0,00	-0,00	26,03
1/ 1/ 2	115,14	115,14	0,0	0,0	115,14
1/ 1/ 3	78,97	78,97	0,00	-0,00	78,97
1/ 1/ 4	0,17	0,17	0,00	-0,00	0,17
1/ 1/ 5	-0,18	-0,18	0,00	-0,00	-0,18
1/ 1/ 6	28,89	28,89	0,00	-0,00	28,89
1/ 1/ 7	13,08	13,08	0,00	0,00	13,08
1/ 1/ 8	108,62	108,62	0,00	-0,00	108,62
1/ 1/ 9	-5,73	-5,73	0,00	-0,00	-5,73
1/ 1/ 10	-6,18	-6,18	0,00	-0,00	-6,18

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кг/см2)	S min (кг/см2)	S max(My) (кг/см2)	S min(My) (кг/см2)	Fx/Ax (кг/см2)
1/ 1/ ПС1+	314,24	314,24	0,00	-0,00	314,24
1/ 1/ ПС1-	56,72	56,72	0,00	-0,00	56,72
1/ 1/ ПС2+	275,14	275,14	0,00	-0,00	275,14
1/ 1/ ПС2-	57,96	57,96	0,00	-0,00	57,96
1/ 2/ 1	222,56	-198,46	210,51	-210,51	12,05
1/ 2/ 2	54,90	-55,56	55,23	-55,23	-0,33
1/ 2/ 3	13,41	-13,00	13,20	-13,20	0,21
1/ 2/ 4	12,49	-12,24	12,37	-12,37	0,12
1/ 2/ 5	8,76	-9,03	8,89	-8,89	-0,13
1/ 2/ 6	400,28	-358,30	379,29	-379,29	20,99
1/ 2/ 7	0,03	-0,03	0,03	-0,03	-0,00
1/ 2/ 8	1505,04	-1347,22	1426,13	-1426,13	78,91
1/ 2/ 9	117,86	-126,19	122,03	-122,03	-4,17
1/ 2/ 10	32,05	-41,03	36,54	-36,54	-4,49
1/ 2/ ПС1+	2729,87	-356,07	2586,35	-383,54	143,52
1/ 2/ ПС1-	411,02	-2442,83	383,54	-2586,35	26,33
1/ 2/ ПС2+	2127,85	-398,20	2015,90	-425,59	111,95
1/ 2/ ПС2-	452,98	-1903,95	425,59	-2015,90	27,23
2/ 3/ 1	43,38	43,38	0,00	-0,00	43,38
2/ 3/ 2	78,87	78,87	0,00	-0,00	78,87
2/ 3/ 3	115,75	115,75	0,00	-0,00	115,75
2/ 3/ 4	0,04	0,04	0,00	-0,00	0,04
2/ 3/ 5	-0,02	-0,02	0,00	-0,00	-0,02
2/ 3/ 6	58,48	58,48	0,00	-0,00	58,48
2/ 3/ 7	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
2/ 3/ 8	219,87	219,87	0,00	-0,00	219,87
2/ 3/ 9	-12,28	-12,28	0,00	-0,00	-12,28
2/ 3/ 10	-11,97	-11,97	0,00	-0,00	-11,97
2/ 3/ ПС1+	488,85	488,85	0,00	-0,00	488,85
2/ 3/ ПС1-	83,06	83,06	-0,00	-0,00	83,06
2/ 3/ ПС2+	409,70	409,70	0,00	-0,00	409,70
2/ 3/ ПС2-	85,52	85,52	0,00	-0,00	85,52
2/ 4/ 1	62,19	-1,71	31,95	-31,95	30,24
2/ 4/ 2	2,28	-1,97	2,13	-2,13	0,16
2/ 4/ 3	108,28	-107,99	108,13	-108,13	0,14
2/ 4/ 4	23,57	-23,49	23,53	-23,53	0,04
2/ 4/ 5	28,78	-28,81	28,79	-28,79	-0,01
2/ 4/ 6	88,26	13,38	37,44	-37,44	50,82
2/ 4/ 7	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
2/ 4/ 8	331,86	50,32	140,77	-140,77	191,09
2/ 4/ 9	84,91	-106,26	95,59	-95,59	-10,67
2/ 4/ 10	100,57	-121,38	110,98	-110,98	-10,41
2/ 4/ ПС1+	702,93	304,65	394,55	-3,20	348,59
2/ 4/ ПС1-	73,46	-149,58	3,20	-394,55	65,47
2/ 4/ ПС2+	552,89	237,29	309,46	-3,14	272,15
2/ 4/ ПС2-	73,14	-111,33	3,14	-309,46	67,61
3/ 7/ 1	24,33	24,33	0,00	-0,00	24,33
3/ 7/ 2	0,27	0,27	0,00	-0,00	0,27
3/ 7/ 3	-0,45	-0,45	0,00	-0,00	-0,45
3/ 7/ 4	-0,21	-0,21	0,00	-0,00	-0,21
3/ 7/ 5	0,20	0,20	0,00	-0,00	0,20
3/ 7/ 6	27,33	27,33	0,00	-0,00	27,33
3/ 7/ 7	13,08	13,08	0,00	0,00	13,08
3/ 7/ 8	102,76	102,76	0,00	-0,00	102,76
3/ 7/ 9	-5,70	-5,70	0,00	-0,00	-5,70
3/ 7/ 10	-5,56	-5,56	0,00	-0,00	-5,56
3/ 7/ ПС1+	208,60	208,60	0,00	0,00	208,60
3/ 7/ ПС1-	53,91	53,91	0,00	-0,00	53,91
3/ 7/ ПС2+	167,50	167,50	0,00	0,00	167,50
3/ 7/ ПС2-	55,05	55,05	0,00	-0,00	55,05
3/ 8/ 1	202,41	-180,15	191,28	-191,28	11,13

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
3/ 8/ 2	13,66	-13,26	13,46	-13,46	0,20
3/ 8/ 3	15,19	-15,84	15,52	-15,52	-0,33
3/ 8/ 4	8,60	-8,91	8,75	-8,75	-0,15
3/ 8/ 5	9,20	-8,91	9,06	-9,06	0,14
3/ 8/ 6	376,61	-336,90	356,75	-356,75	19,85
3/ 8/ 7	0,03	-0,03	0,03	-0,03	-0,00
3/ 8/ 8	1416,04	-1266,74	1341,39	-1341,39	74,65
3/ 8/ 9	25,67	-33,96	29,81	-29,81	-4,14
3/ 8/ 10	115,45	-123,53	119,49	-119,49	-4,04
3/ 8/ ПС1+	2561,44	-355,38	2425,94	-380,71	135,50
3/ 8/ ПС1-	406,04	-2290,44	380,71	-2425,94	24,72
3/ 8/ ПС2+	1995,03	-395,43	1889,39	-421,04	105,64
3/ 8/ ПС2-	446,64	-1783,75	421,04	-1889,39	25,55
4/ 4/ 1	219,47	-205,02	212,24	-212,24	7,22
4/ 4/ 2	10,73	-10,05	10,39	-10,39	0,34
4/ 4/ 3	22,92	-23,68	23,30	-23,30	-0,38
4/ 4/ 4	9,58	-10,02	9,80	-9,80	-0,22
4/ 4/ 5	8,58	-8,12	8,35	-8,35	0,23
4/ 4/ 6	396,78	-370,49	383,63	-383,63	13,14
4/ 4/ 7	0,04	-0,05	0,04	-0,04	-0,00
4/ 4/ 8	1491,89	-1393,04	1442,46	-1442,46	49,42
4/ 4/ 9	109,42	-115,45	112,44	-112,44	-3,02
4/ 4/ 10	49,52	-52,32	50,92	-50,92	-1,40
4/ 4/ ПС1+	2704,93	-422,36	2615,37	-438,51	89,56
4/ 4/ ПС1-	454,65	-2525,81	438,51	-2615,37	15,92
4/ 4/ ПС2+	2108,17	-454,70	2038,38	-471,80	69,79
4/ 4/ ПС2-	488,89	-1968,59	471,80	-2038,38	16,52
4/ 39/ 1	52,54	-36,96	44,75	-44,75	7,79
4/ 39/ 2	9,03	-8,19	8,61	-8,61	0,42
4/ 39/ 3	28,52	-29,45	28,98	-28,98	-0,46
4/ 39/ 4	10,45	-10,99	10,72	-10,72	-0,27
4/ 39/ 5	8,36	-7,80	8,08	-8,08	0,28
4/ 39/ 6	99,69	-70,40	85,05	-85,05	14,64
4/ 39/ 7	0,05	-0,05	0,05	-0,05	-0,00
4/ 39/ 8	374,84	-264,72	319,78	-319,78	55,06
4/ 39/ 9	75,44	-82,89	79,17	-79,17	-3,73
4/ 39/ 10	40,96	-44,42	42,69	-42,69	-1,73
4/ 39/ ПС1+	703,29	-1,80	614,10	-19,02	99,52
4/ 39/ ПС1-	36,23	-524,91	19,02	-614,10	17,21
4/ 39/ ПС2+	553,60	-30,94	483,61	-50,42	77,49
4/ 39/ ПС2-	69,39	-413,62	50,42	-483,61	17,96
5/ 2/ 1	218,93	-202,08	210,51	-210,51	8,43
5/ 2/ 2	59,86	-50,60	55,23	-55,23	4,63
5/ 2/ 3	17,16	-9,25	13,20	-13,20	3,96
5/ 2/ 4	11,70	-13,03	12,37	-12,37	-0,67
5/ 2/ 5	8,60	-9,18	8,89	-8,89	-0,29
5/ 2/ 6	394,33	-364,26	379,29	-379,29	15,03
5/ 2/ 7	0,03	-0,03	0,03	-0,03	-0,00
5/ 2/ 8	1482,66	-1369,60	1426,13	-1426,13	56,53
5/ 2/ 9	119,97	-124,08	122,03	-122,03	-2,05
5/ 2/ 10	33,50	-39,58	36,54	-36,54	-3,04
5/ 2/ ПС1+	2688,95	-358,27	2586,35	-383,54	102,60
5/ 2/ ПС1-	408,81	-2483,75	383,54	-2586,35	18,45
5/ 2/ ПС2+	2095,89	-401,47	2015,90	-425,59	79,99
5/ 2/ ПС2-	449,38	-1935,91	425,59	-2015,90	19,06
5/ 38/ 1	22,56	-2,57	12,57	-12,57	10,00
5/ 38/ 2	67,86	-55,59	61,72	-61,72	6,14
5/ 38/ 3	7,28	3,22	2,03	-2,03	5,25
5/ 38/ 4	13,82	-15,59	14,70	-14,70	-0,88
5/ 38/ 5	15,62	-16,39	16,01	-16,01	-0,38
5/ 38/ 6	38,35	-2,21	20,28	-20,28	18,07

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
5/ 38/ 7	0,05	-0,05	0,05	-0,05	-0,00
5/ 38/ 8	144,18	-8,31	76,25	-76,25	67,94
5/ 38/ 9	88,30	-93,75	91,02	-91,02	-2,72
5/ 38/ 10	81,88	-89,95	85,92	-85,92	-4,03
5/ 38/ ПС1+	358,83	108,83	251,09	-1,03	123,17
5/ 38/ ПС1-	41,66	-143,35	1,03	-251,09	21,73
5/ 38/ ПС2+	277,44	82,10	192,71	-4,24	96,00
5/ 38/ ПС2-	27,42	-107,98	4,24	-192,71	22,53
6/ 5/ 1	1,92	-1,92	1,92	-1,92	0,0
6/ 5/ 2	1020,84	-1020,84	1020,84	-1020,84	0,0
6/ 5/ 3	694,97	-694,97	694,97	-694,97	0,0
6/ 5/ 4	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 5/ 5	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 7	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 5/ 8	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
6/ 5/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ 10	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 5/ ПС1+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
6/ 5/ ПС1-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
6/ 5/ ПС2+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
6/ 5/ ПС2-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
6/ 10/ 1	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 2	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 3	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 4	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ 5	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ 8	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
6/ 10/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ 10	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
6/ 10/ ПС1+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ ПС1-	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
6/ 10/ ПС2+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
6/ 10/ ПС2-	0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ 1	1,92	-1,92	1,92	-1,92	0,00
7/ 6/ 2	694,97	-694,97	694,97	-694,97	0,00
7/ 6/ 3	1020,84	-1020,84	1020,84	-1020,84	0,0
7/ 6/ 4	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 5	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 6/ 6	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7/ 6/ 8	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 6/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 6/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 6/ ПС1+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
7/ 6/ ПС1-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
7/ 6/ ПС2+	1022,77	0,79	1022,77	-1,73	2,71
7/ 6/ ПС2-	1,73	-1022,77	1,73	-1022,77	-0,00
7/ 11/ 1	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 2	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 3	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 4	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 5	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ 6	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 7	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 8	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00
7/ 11/ 9	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,0
7/ 11/ 10	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС1+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кг/см2)	S min (кг/см2)	S max(My) (кг/см2)	S min(My) (кг/см2)	Fx/Ax (кг/см2)
7/ 11/ ПС1-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
7/ 11/ ПС2+	2,71	2,71	0,00	-0,00	2,71
7/ 11/ ПС2-	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
8/ 8/ 1	198,95	-183,60	191,28	-191,28	7,68
8/ 8/ 2	13,90	-13,02	13,46	-13,46	0,44
8/ 8/ 3	14,99	-16,04	15,52	-15,52	-0,52
8/ 8/ 4	8,46	-9,04	8,75	-8,75	-0,29
8/ 8/ 5	9,36	-8,76	9,06	-9,06	0,30
8/ 8/ 6	370,92	-342,59	356,75	-356,75	14,16
8/ 8/ 7	0,03	-0,03	0,03	-0,03	-0,00
8/ 8/ 8	1394,64	-1288,14	1341,39	-1341,39	53,25
8/ 8/ 9	27,03	-32,59	29,81	-29,81	-2,78
8/ 8/ 10	117,54	-121,45	119,49	-119,49	-1,96
8/ 8/ ПС1+	2522,34	-361,61	2425,94	-380,71	96,40
8/ 8/ ПС1-	399,81	-2329,55	380,71	-2425,94	17,29
8/ 8/ ПС2+	1964,48	-402,78	1889,39	-421,04	75,09
8/ 8/ ПС2-	439,30	-1814,29	421,04	-1889,39	17,85
8/ 40/ 1	24,74	-6,73	15,73	-15,73	9,01
8/ 40/ 2	24,97	-23,80	24,39	-24,39	0,58
8/ 40/ 3	21,72	-23,10	22,41	-22,41	-0,69
8/ 40/ 4	13,94	-14,71	14,33	-14,33	-0,38
8/ 40/ 5	16,13	-15,34	15,73	-15,73	0,39
8/ 40/ 6	44,73	-10,90	27,82	-27,82	16,91
8/ 40/ 7	0,05	-0,05	0,05	-0,05	-0,00
8/ 40/ 8	168,19	-40,99	104,59	-104,59	63,60
8/ 40/ 9	79,66	-87,03	83,34	-83,34	-3,69
8/ 40/ 10	89,22	-94,41	91,82	-91,82	-2,59
8/ 40/ ПС1+	405,43	63,82	303,47	-5,61	114,96
8/ 40/ ПС1-	27,59	-201,51	5,61	-303,47	20,19
8/ 40/ ПС2+	316,20	46,46	235,81	-5,83	89,52
8/ 40/ ПС2-	28,17	-155,42	5,83	-235,81	20,93
10/ 4/ 1	238,19	-222,38	230,29	-230,29	7,91
10/ 4/ 2	15,95	-7,24	11,59	-11,59	4,35
10/ 4/ 3	41,34	-34,20	37,77	-37,77	3,57
10/ 4/ 4	2,84	-4,14	3,49	-3,49	-0,65
10/ 4/ 5	7,68	-8,13	7,91	-7,91	-0,22
10/ 4/ 6	418,72	-390,84	404,78	-404,78	13,94
10/ 4/ 7	0,04	-0,05	0,04	-0,04	-0,00
10/ 4/ 8	1574,37	-1469,56	1521,96	-1521,96	52,41
10/ 4/ 9	56,96	-59,95	58,46	-58,46	-1,50
10/ 4/ 10	110,35	-116,83	113,59	-113,59	-3,24
10/ 4/ ПС1+	2861,07	-434,96	2765,86	-456,10	95,21
10/ 4/ ПС1-	477,25	-2670,64	456,10	-2765,86	16,87
10/ 4/ ПС2+	2231,32	-463,69	2157,07	-484,59	74,25
10/ 4/ ПС2-	505,48	-2082,82	484,59	-2157,07	17,52
10/ 37/ 1	51,75	-34,48	43,11	-43,11	8,64
10/ 37/ 2	6,11	4,65	0,73	-0,73	5,38
10/ 37/ 3	39,21	-30,38	34,79	-34,79	4,41
10/ 37/ 4	6,55	-8,17	7,36	-7,36	-0,81
10/ 37/ 5	7,50	-8,06	7,78	-7,78	-0,28
10/ 37/ 6	96,42	-65,18	80,80	-80,80	15,62
10/ 37/ 7	0,05	-0,06	0,06	-0,06	-0,00
10/ 37/ 8	362,55	-245,07	303,81	-303,81	58,74
10/ 37/ 9	41,28	-44,98	43,13	-43,13	-1,85
10/ 37/ 10	73,76	-81,78	77,77	-77,77	-4,01
10/ 37/ ПС1+	664,18	16,32	568,51	-7,08	106,49
10/ 37/ ПС1-	30,47	-472,84	7,08	-568,51	18,38
10/ 37/ ПС2+	518,80	3,92	443,61	-20,92	82,99
10/ 37/ ПС2-	45,76	-368,42	20,92	-443,61	19,18
11/ 37/ 1	76,57	-52,30	64,44	-64,44	12,13
11/ 37/ 2	8,65	6,47	1,09	-1,09	7,56

Стержень/Узел/ Нагрузка	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
11/ 37/ 3	58,20	-45,81	52,00	-52,00	6,20
11/ 37/ 4	9,87	-12,13	11,00	-11,00	-1,13
11/ 37/ 5	11,24	-12,02	11,63	-11,63	-0,39
11/ 37/ 6	142,71	-98,82	120,77	-120,77	21,95
11/ 37/ 7	0,08	-0,08	0,08	-0,08	-0,00
11/ 37/ 8	536,60	-371,56	454,08	-454,08	82,52
11/ 37/ 9	61,86	-67,06	64,46	-64,46	-2,60
11/ 37/ 10	110,61	-121,87	116,24	-116,24	-5,63
11/ 37/ ПС1+	984,10	22,29	849,69	-10,58	149,61
11/ 37/ ПС1-	43,45	-715,29	10,58	-849,69	25,82
11/ 37/ ПС2+	768,66	3,63	663,02	-31,27	116,60
11/ 37/ ПС2-	66,17	-557,38	31,27	-663,02	26,95
11/ 9/ 1	120,63	-106,04	113,34	-113,34	7,29
11/ 9/ 2	31,17	-20,32	25,74	-25,74	5,43
11/ 9/ 3	27,91	-19,02	23,47	-23,47	4,45
11/ 9/ 4	3,76	-5,38	4,57	-4,57	-0,81
11/ 9/ 5	3,83	-4,39	4,11	-4,11	-0,28
11/ 9/ 6	209,64	-183,39	196,51	-196,51	13,13
11/ 9/ 7	0,00	-0,01	0,00	-0,00	-0,00
11/ 9/ 8	788,24	-689,53	738,89	-738,89	49,35
11/ 9/ 9	41,45	-45,18	43,32	-43,32	-1,87
11/ 9/ 10	34,93	-43,01	38,97	-38,97	-4,04
11/ 9/ ПС1+	1433,81	-206,54	1344,29	-227,95	89,51
11/ 9/ ПС1-	249,36	-1254,78	227,95	-1344,29	14,55
11/ 9/ ПС2+	1118,51	-214,83	1048,74	-236,61	69,99
11/ 9/ ПС2-	258,40	-978,97	236,61	-1048,74	15,71
12/ 38/ 1	27,76	-3,71	15,73	-15,73	12,02
12/ 38/ 2	84,66	-69,90	77,28	-77,28	7,38
12/ 38/ 3	8,86	3,77	2,55	-2,55	6,31
12/ 38/ 4	17,34	-19,47	18,41	-18,41	-1,06
12/ 38/ 5	19,58	-20,51	20,04	-20,04	-0,46
12/ 38/ 6	47,12	-3,66	25,39	-25,39	21,73
12/ 38/ 7	0,06	-0,07	0,06	-0,06	-0,00
12/ 38/ 8	177,15	-13,78	95,47	-95,47	81,69
12/ 38/ 9	110,69	-117,24	113,97	-113,97	-3,27
12/ 38/ 10	102,72	-112,43	107,57	-107,57	-4,85
12/ 38/ ПС1+	443,92	130,82	314,38	-1,29	148,11
12/ 38/ ПС1-	50,92	-184,83	1,29	-314,38	26,12
12/ 38/ ПС2+	343,17	98,51	241,28	-5,30	115,43
12/ 38/ ПС2-	33,19	-139,39	5,30	-241,28	27,09
12/ 9/ 1	120,55	-106,12	113,34	-113,34	7,21
12/ 9/ 2	31,04	-20,45	25,74	-25,74	5,30
12/ 9/ 3	28,00	-18,93	23,47	-23,47	4,53
12/ 9/ 4	3,80	-5,33	4,57	-4,57	-0,76
12/ 9/ 5	3,78	-4,44	4,11	-4,11	-0,33
12/ 9/ 6	209,48	-183,55	196,51	-196,51	12,97
12/ 9/ 7	0,00	-0,01	0,00	-0,00	-0,00
12/ 9/ 8	787,64	-690,13	738,89	-738,89	48,76
12/ 9/ 9	40,97	-45,67	43,32	-43,32	-2,35
12/ 9/ 10	35,48	-42,45	38,97	-38,97	-3,48
12/ 9/ ПС1+	1432,73	-207,20	1344,29	-227,95	88,44
12/ 9/ ПС1-	248,70	-1255,86	227,95	-1344,29	15,06
12/ 9/ ПС2+	1117,68	-215,39	1048,74	-236,61	69,09
12/ 9/ ПС2-	257,84	-979,80	236,61	-1048,74	15,81
13/ 39/ 1	77,83	-55,94	66,88	-66,88	10,95
13/ 39/ 2	13,46	-12,28	12,87	-12,87	0,59
13/ 39/ 3	42,67	-43,97	43,32	-43,32	-0,65
13/ 39/ 4	15,65	-16,40	16,02	-16,02	-0,38
13/ 39/ 5	12,47	-11,68	12,07	-12,07	0,39
13/ 39/ 6	147,69	-106,54	127,11	-127,11	20,57
13/ 39/ 7	0,08	-0,08	0,08	-0,08	-0,00

Стержень/Узел/ Нагружение	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
13/ 39/ 8	555,30	-400,60	477,95	-477,95	77,35
13/ 39/ 9	113,09	-123,56	118,32	-118,32	-5,24
13/ 39/ 10	61,38	-66,24	63,81	-63,81	-2,43
13/ 39/ ПС1+	1043,14	-4,23	917,84	-28,42	139,81
13/ 39/ ПС1-	52,61	-792,54	28,42	-917,84	24,18
13/ 39/ ПС2+	821,14	-47,99	722,81	-75,36	108,87
13/ 39/ ПС2-	102,04	-624,48	75,36	-722,81	25,23
13/ 12/ 1	108,49	-94,07	101,28	-101,28	7,21
13/ 12/ 2	8,98	-8,06	8,52	-8,52	0,46
13/ 12/ 3	0,27	-1,29	0,78	-0,78	-0,51
13/ 12/ 4	2,82	-3,41	3,11	-3,11	-0,29
13/ 12/ 5	4,96	-4,35	4,65	-4,65	0,31
13/ 12/ 6	203,77	-176,87	190,32	-190,32	13,45
13/ 12/ 7	0,00	-0,01	0,01	-0,01	-0,00
13/ 12/ 8	766,18	-665,03	715,61	-715,61	50,57
13/ 12/ 9	34,26	-42,45	38,35	-38,35	-4,09
13/ 12/ 10	39,92	-43,71	41,81	-41,81	-1,90
13/ 12/ ПС1+	1384,92	-208,73	1293,46	-226,36	91,46
13/ 12/ ПС1-	243,99	-1202,00	226,36	-1293,46	14,93
13/ 12/ ПС2+	1078,45	-216,71	1007,22	-234,72	71,23
13/ 12/ ПС2-	252,74	-935,98	234,72	-1007,22	16,14
14/ 40/ 1	30,53	-8,87	19,70	-19,70	10,83
14/ 40/ 2	31,23	-29,83	30,53	-30,53	0,70
14/ 40/ 3	27,23	-28,89	28,06	-28,06	-0,83
14/ 40/ 4	17,48	-18,40	17,94	-17,94	-0,46
14/ 40/ 5	20,17	-19,22	19,70	-19,70	0,47
14/ 40/ 6	55,17	-14,49	34,83	-34,83	20,34
14/ 40/ 7	0,06	-0,06	0,06	-0,06	-0,00
14/ 40/ 8	207,42	-54,48	130,95	-130,95	76,47
14/ 40/ 9	99,92	-108,78	104,35	-104,35	-4,43
14/ 40/ 10	111,84	-118,08	114,96	-114,96	-3,12
14/ 40/ ПС1+	502,55	74,84	379,95	-7,03	138,23
14/ 40/ ПС1-	33,45	-257,35	7,03	-379,95	24,28
14/ 40/ ПС2+	391,91	54,19	295,24	-7,30	107,64
14/ 40/ ПС2-	34,17	-198,58	7,30	-295,24	25,17
14/ 12/ 1	108,40	-94,17	101,28	-101,28	7,12
14/ 12/ 2	9,07	-7,98	8,52	-8,52	0,55
14/ 12/ 3	0,13	-1,43	0,78	-0,78	-0,65
14/ 12/ 4	2,75	-3,47	3,11	-3,11	-0,36
14/ 12/ 5	5,02	-4,28	4,65	-4,65	0,37
14/ 12/ 6	203,59	-177,05	190,32	-190,32	13,27
14/ 12/ 7	0,00	-0,01	0,01	-0,01	-0,00
14/ 12/ 8	765,49	-665,72	715,61	-715,61	49,89
14/ 12/ 9	34,89	-41,82	38,35	-38,35	-3,47
14/ 12/ 10	39,38	-44,25	41,81	-41,81	-2,44
14/ 12/ ПС1+	1383,68	-209,29	1293,46	-226,36	90,22
14/ 12/ ПС1-	243,44	-1203,23	226,36	-1293,46	15,40
14/ 12/ ПС2+	1077,49	-217,16	1007,22	-234,72	70,27
14/ 12/ ПС2-	252,29	-936,95	234,72	-1007,22	16,09

Напряжения - общие максимумы

	S max (кГ/см2)	S min (кГ/см2)	S max(My) (кГ/см2)	S min(My) (кГ/см2)	Fx/Ax (кГ/см2)
МАХ	2861,07	488,85	2765,86	0,00	488,85
Стержень	10	2	10	3	2
Узел	4	3	4	7	3
Нагружение	ПС1+	ПС1+	ПС1+	ПС1+	ПС1+
MIN	-12,28	-2670,64	-0,00	-2765,86	-12,28

	<i>S max</i> (кг/см2)	<i>S min</i> (кг/см2)	<i>S max</i> (My) (кг/см2)	<i>S min</i> (My) (кг/см2)	<i>Fx/Ax</i> (кг/см2)
Стержень	2	10	2	10	2
Узел	3	4	3	4	3
Нагружение	9	ПС1-	ПС1-	ПС1-	9

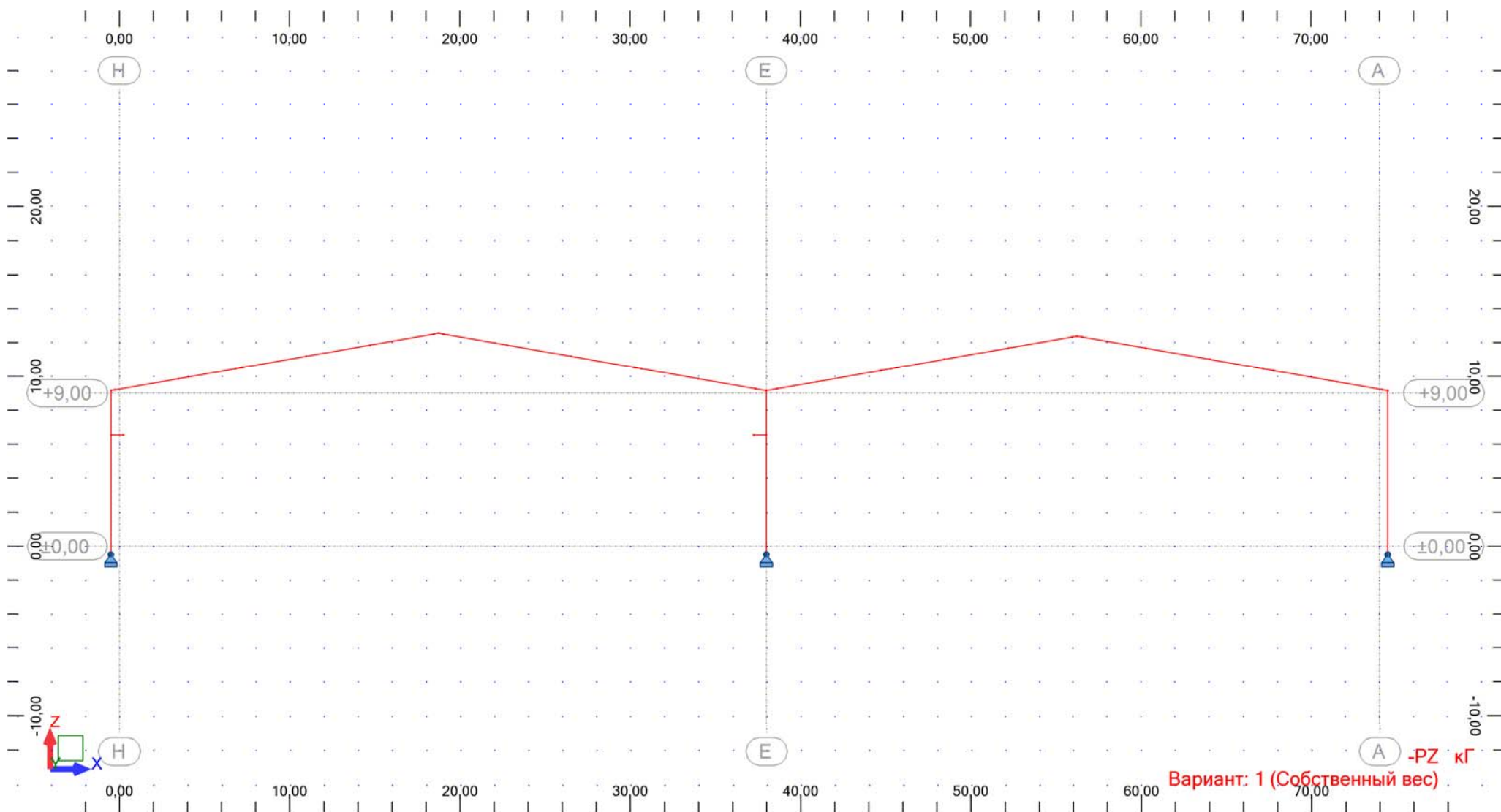


Рис. 4.3 (г). Нагрузка: Собственный вес рамы, кг.

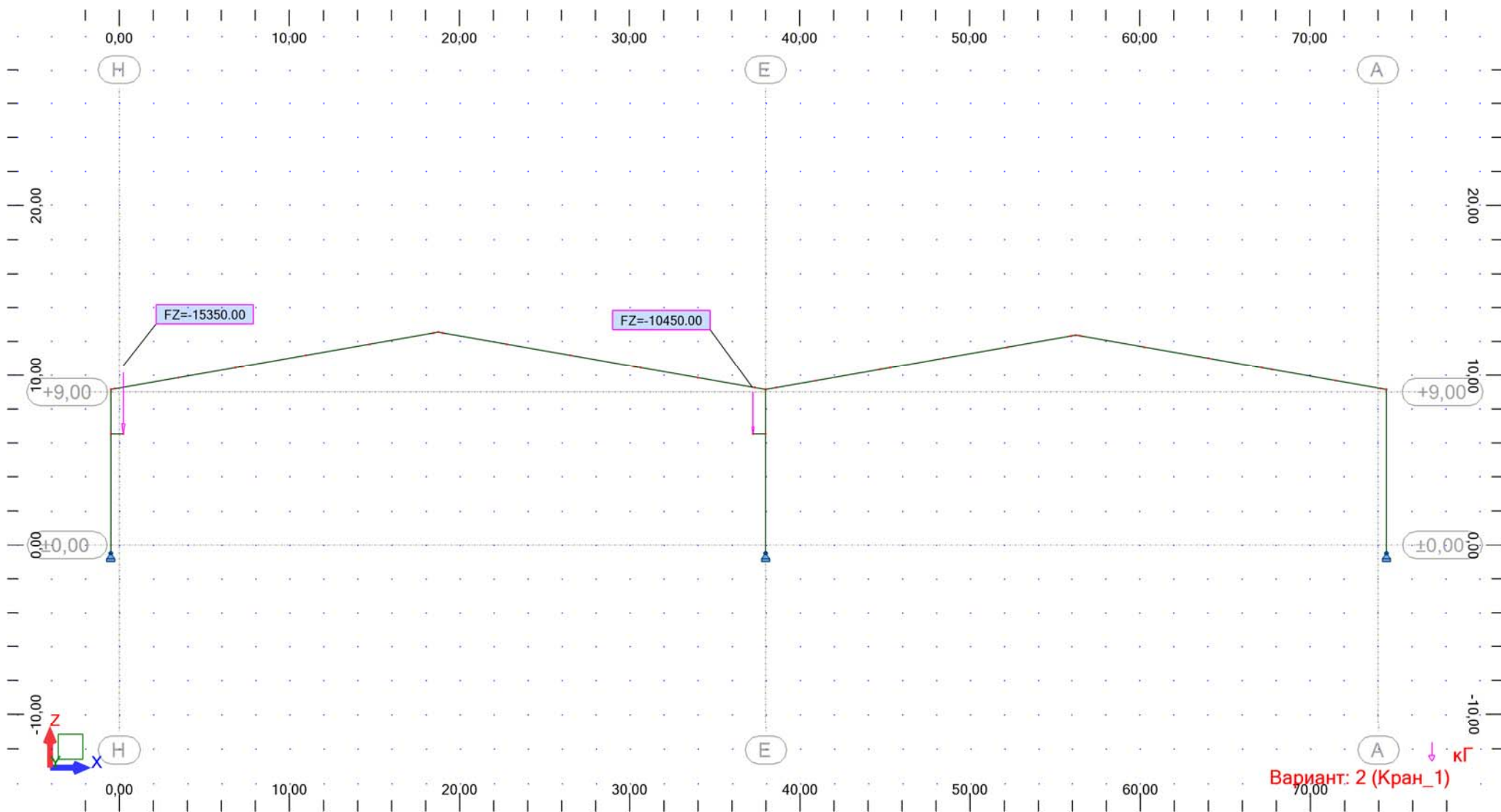


Рис. 4.3 (д). Нагрузка: Кран_1, кг.

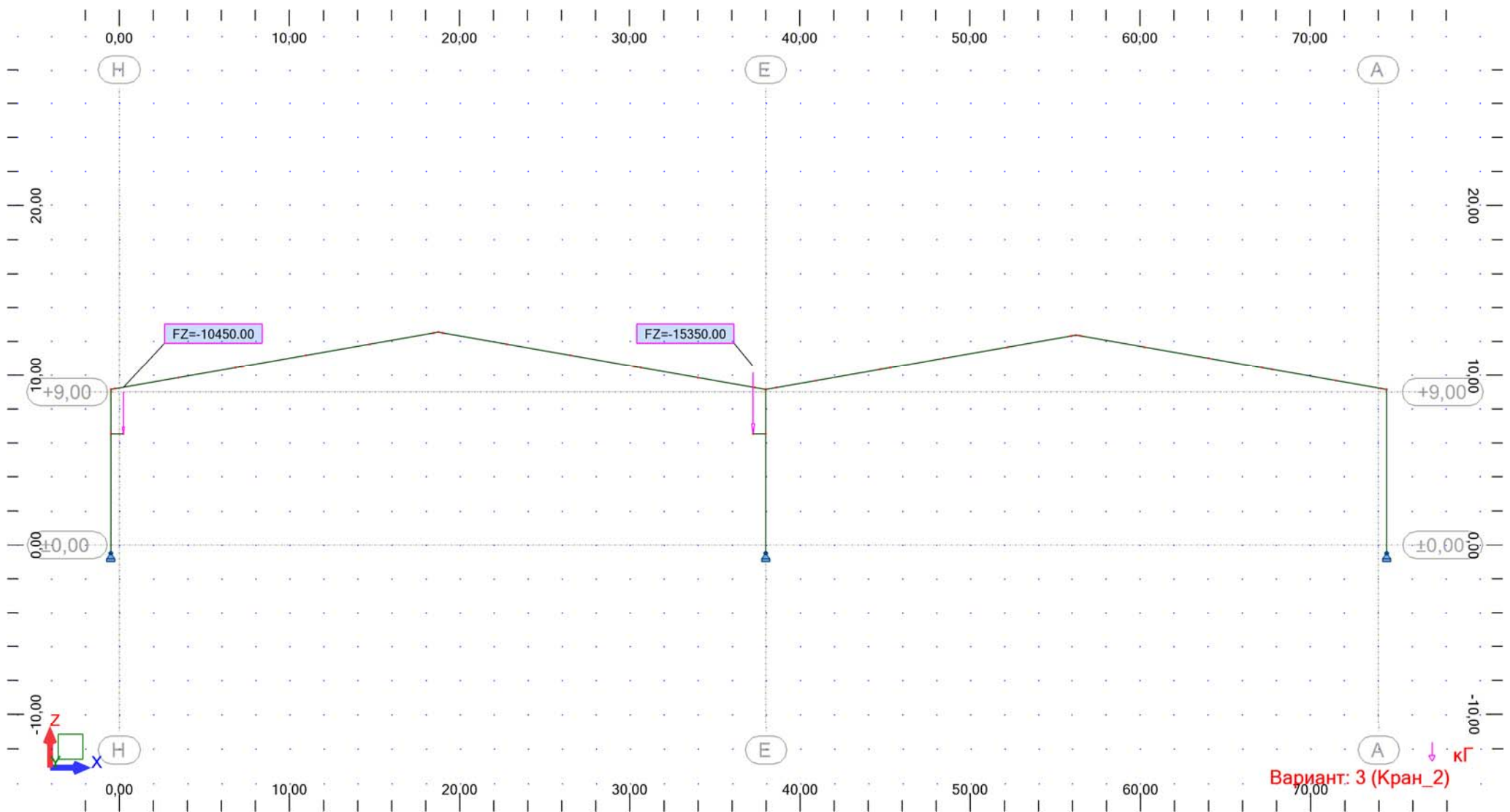


Рис. 4.3 (е). Нагрузка: Кран_2, кг.

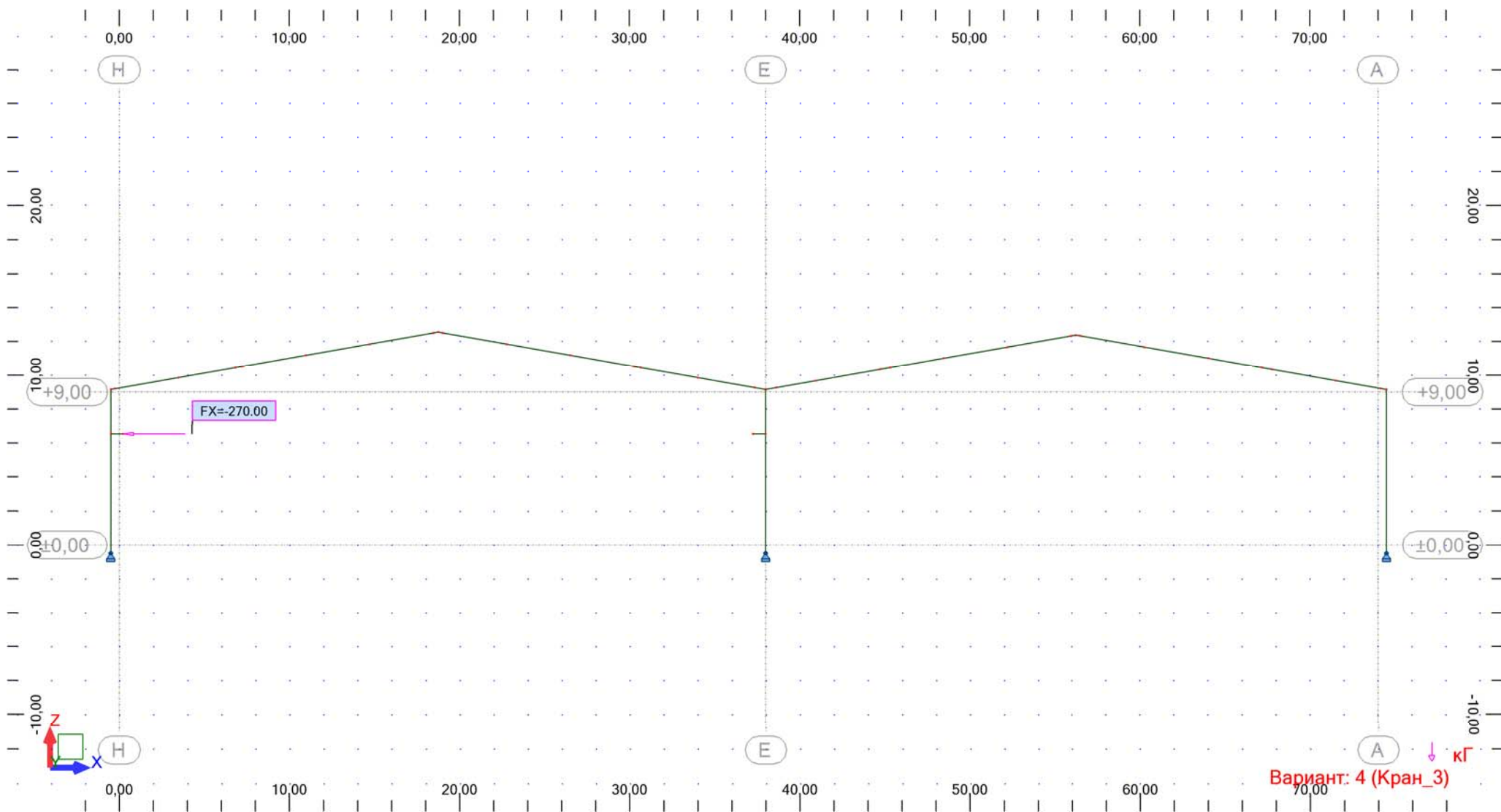


Рис. 4.3 (ж). Нагрузка: Кран_3, кг.

Вариант: 4 (Кран_3)

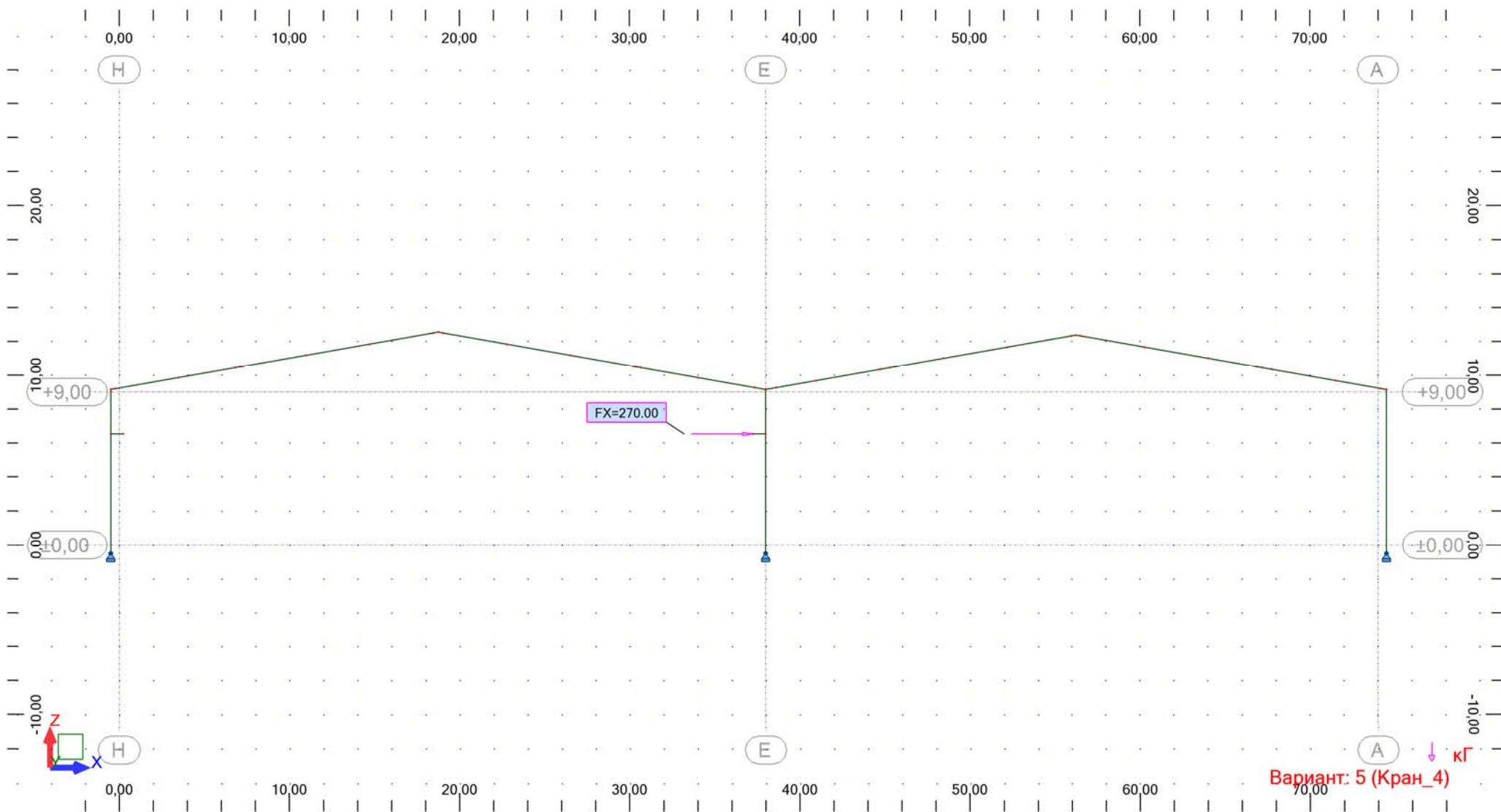


Рис. 4.3 (з). Нагрузка: Кран_4, кг.

Вариант: 5 (Кран_4)

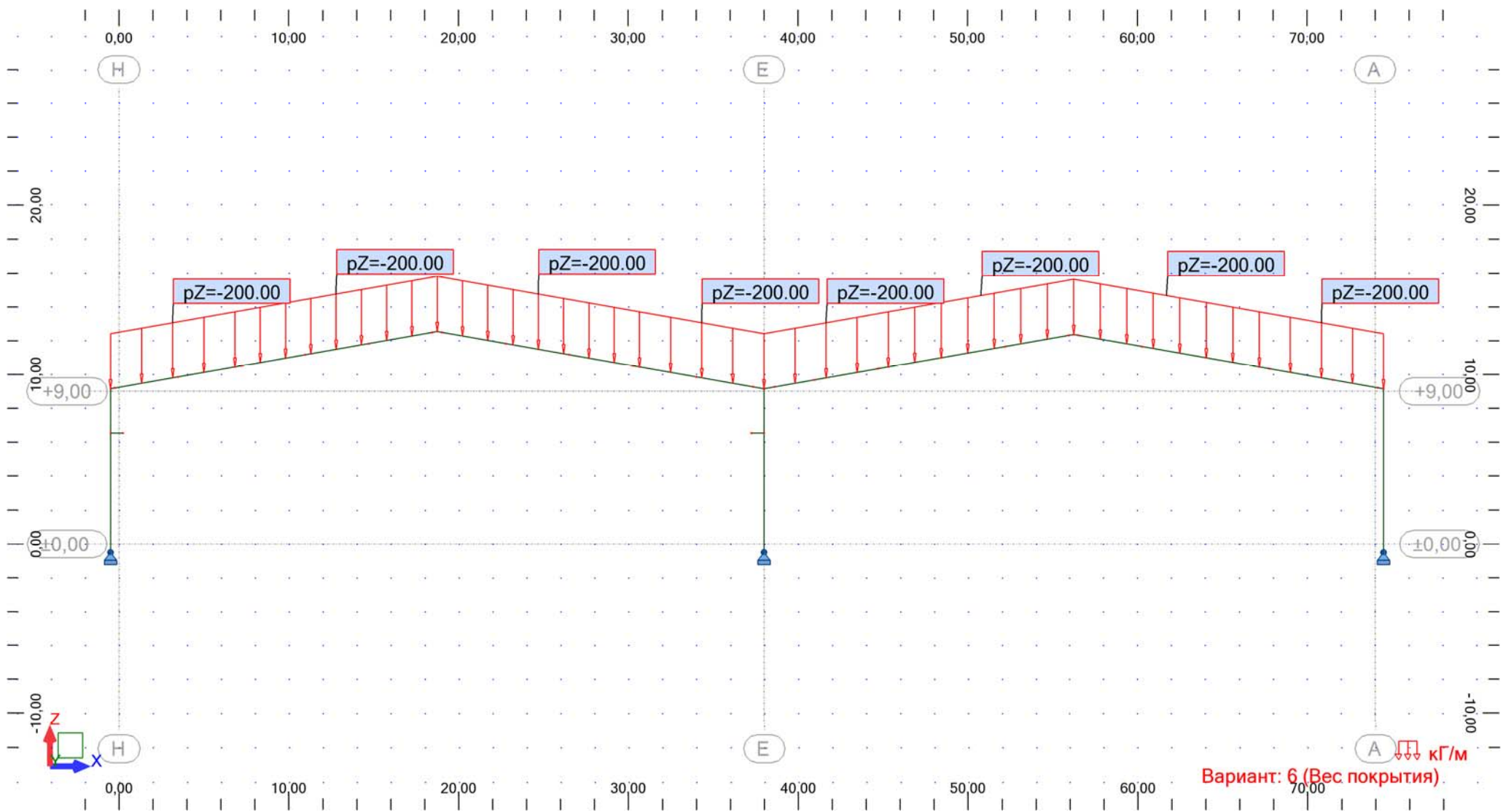


Рис. 4.3 (и). Нагрузка: Вес покрытия, кг/м.

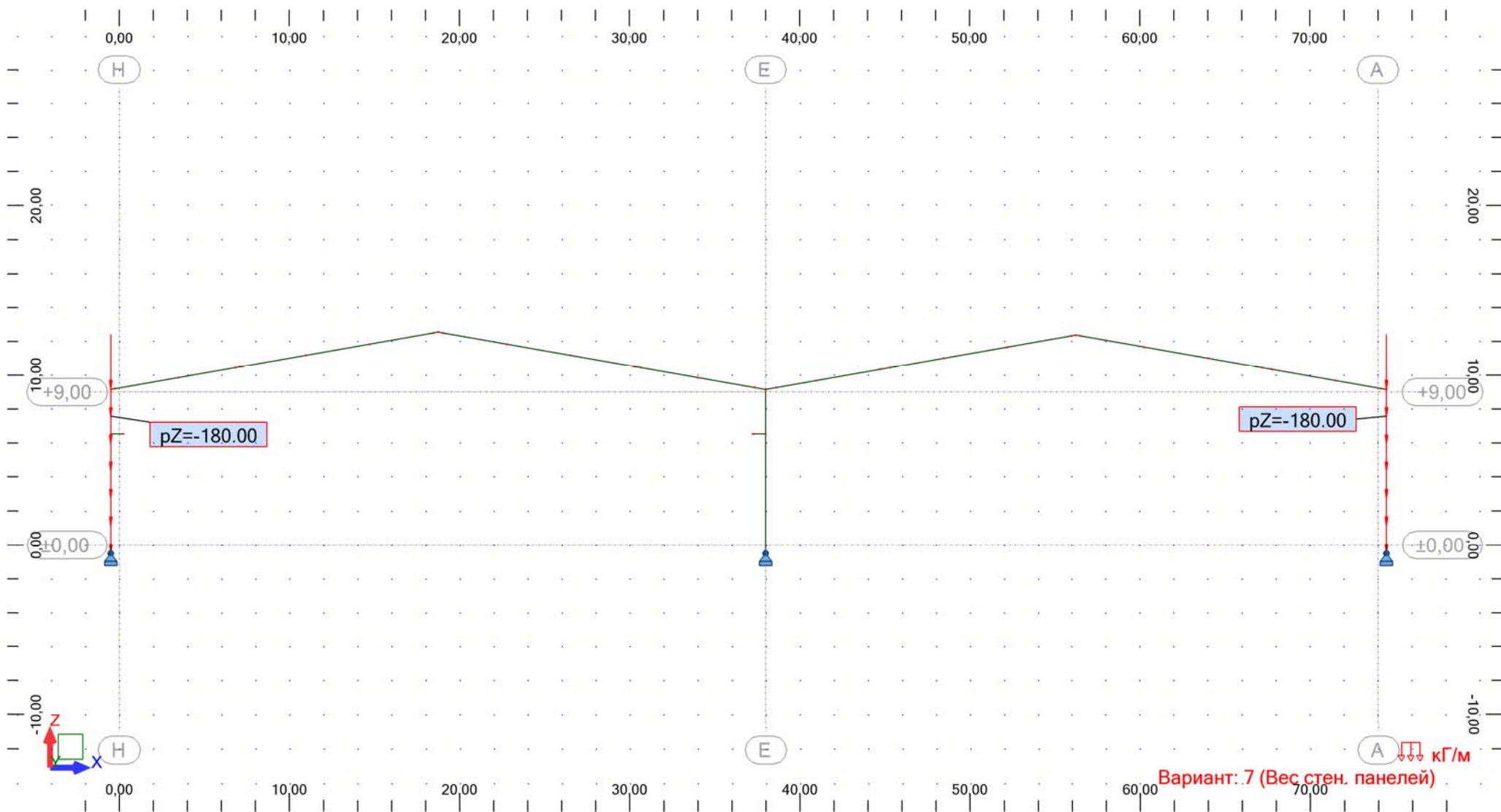


Рис. 4.3 (к). Нагрузка: Вес стенового ограждения, кг/м.

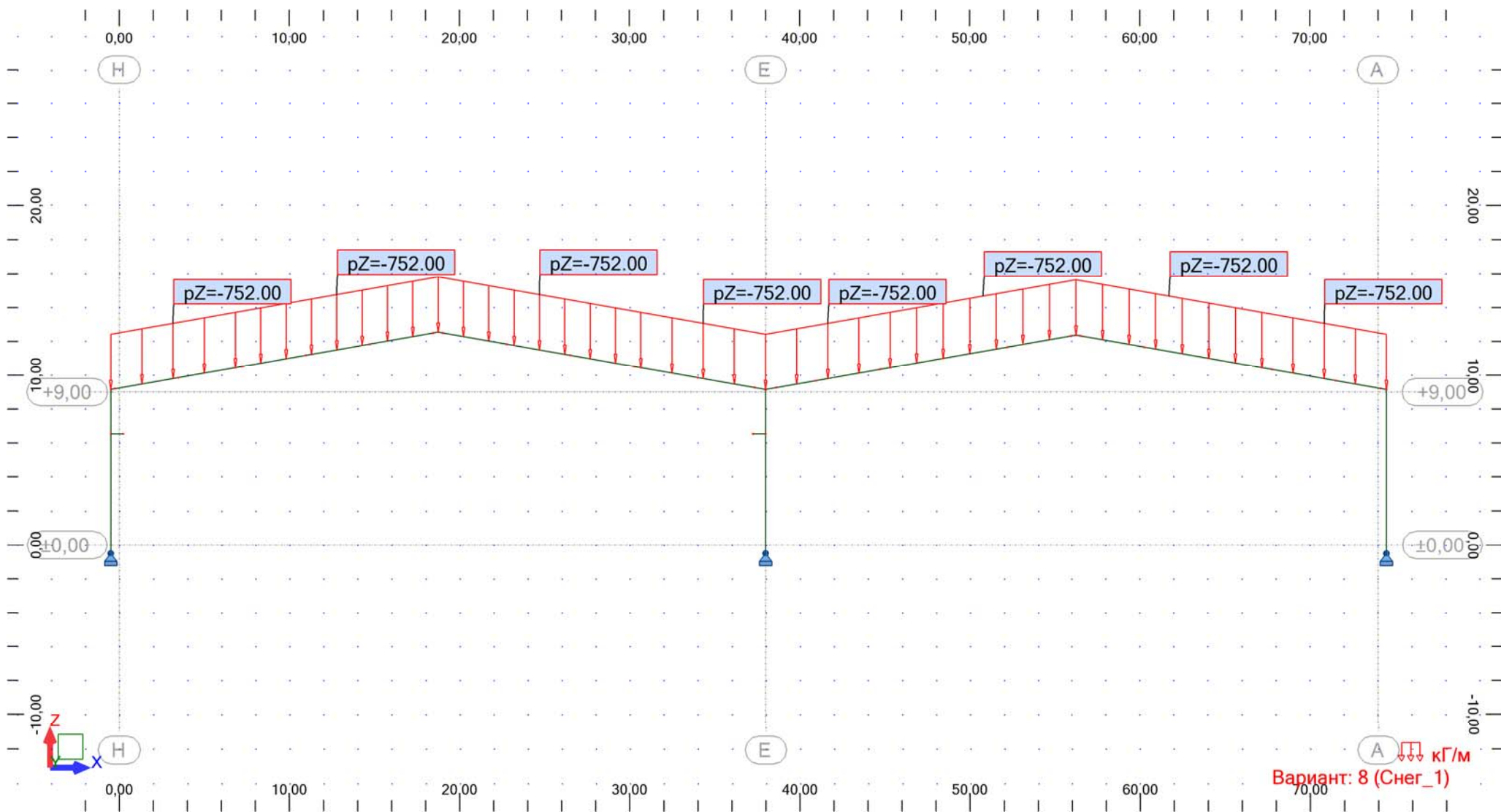


Рис. 4.3 (л). Нагрузка: Снег_1 (нормативное значение), кг/м.

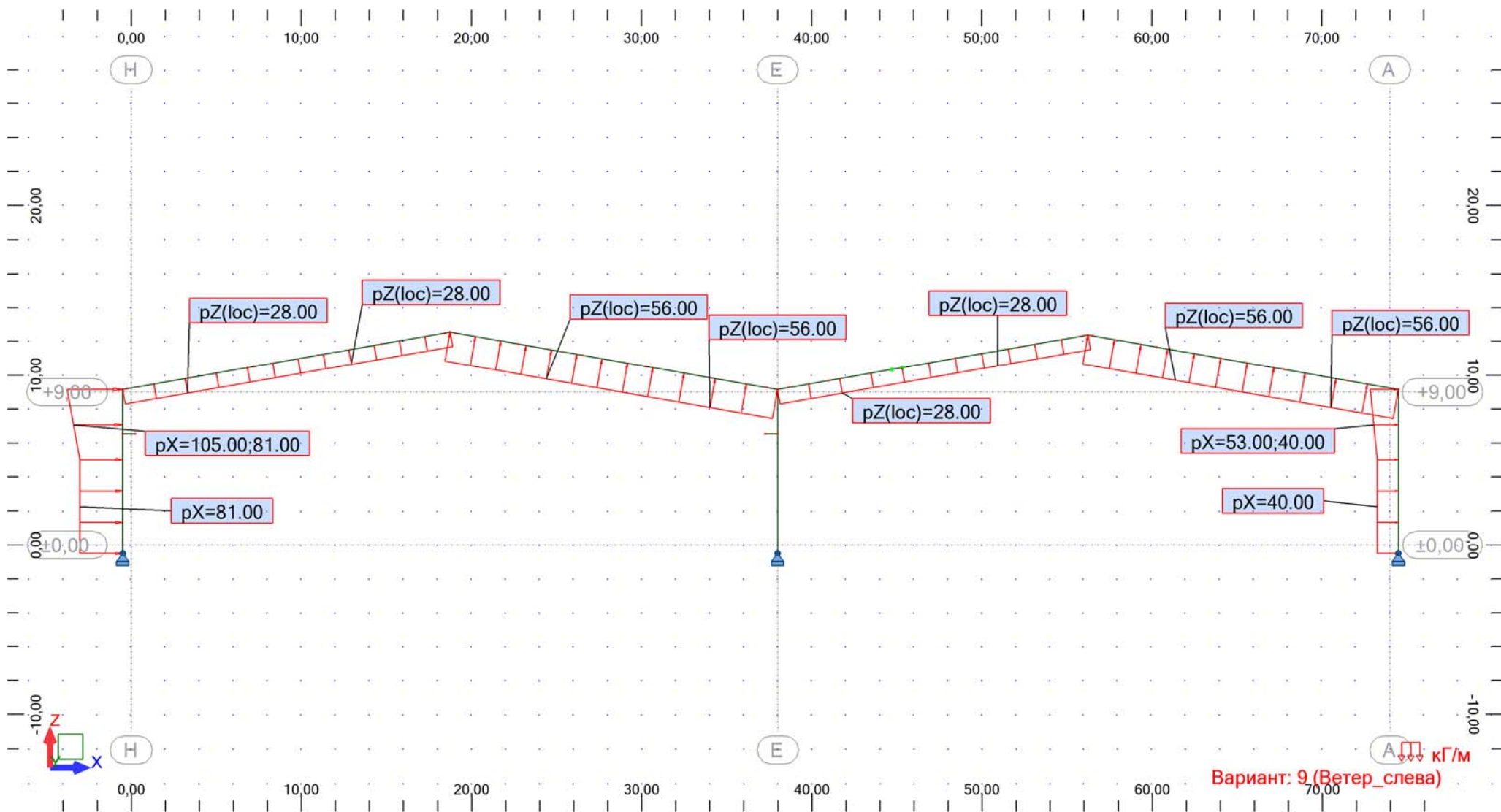


Рис. 4.3 (м). Нагрузка: Ветер слева (нормативное значение), кг/м.

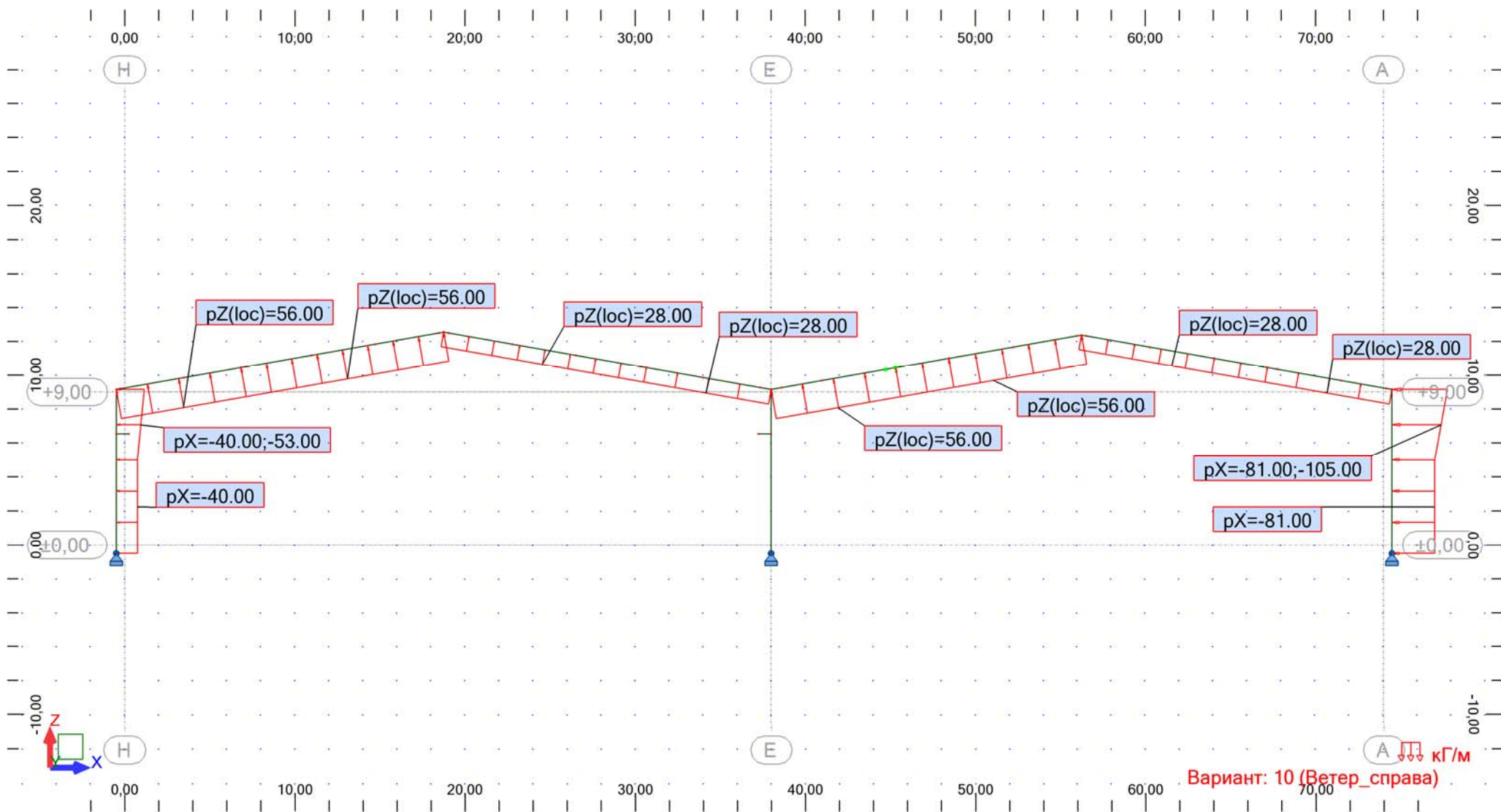


Рис. 4.3 (н). Нагрузка: Ветер справа (нормативное значение), кг/м.

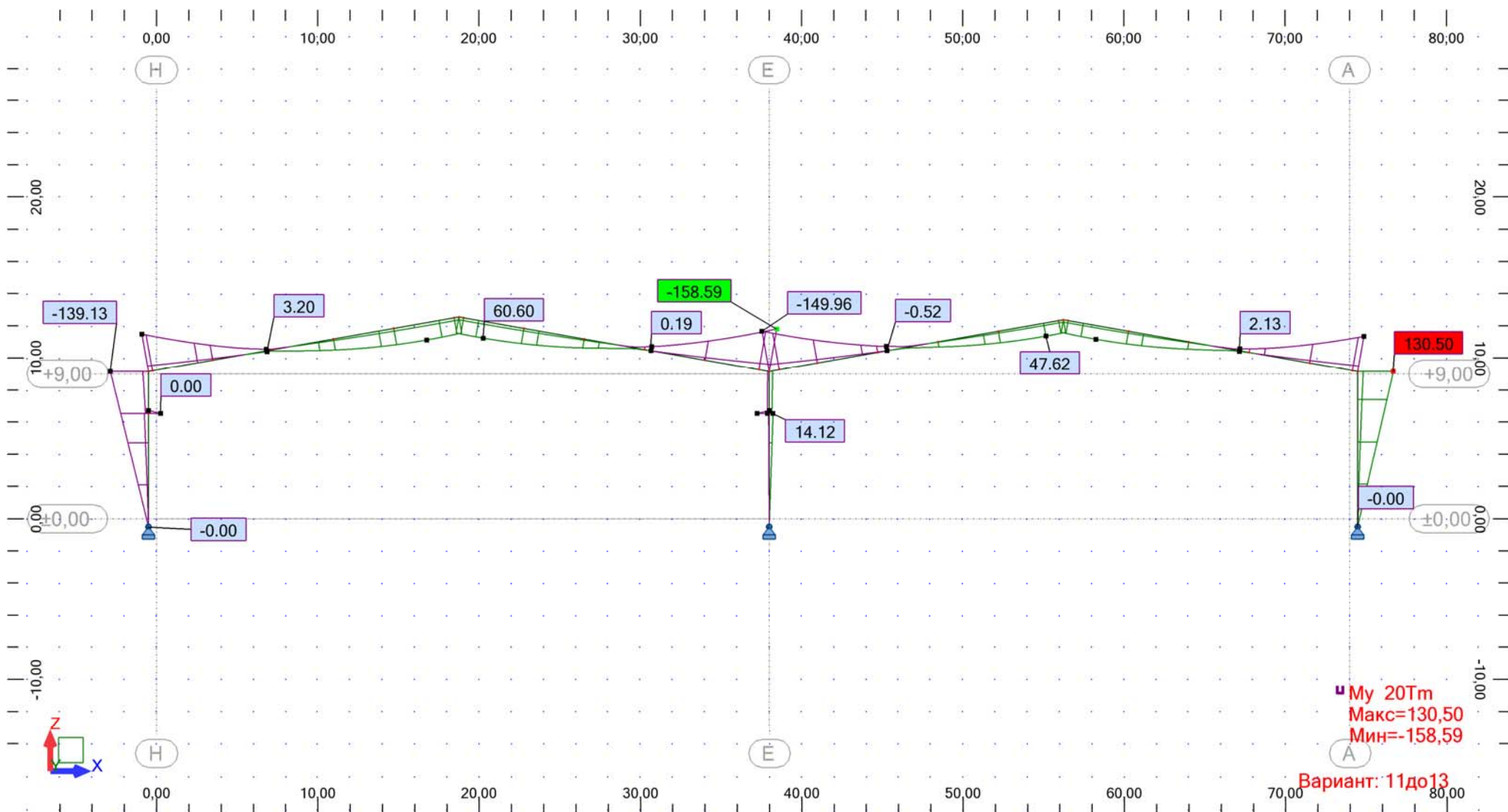


Рис. 4.3. (о).Эпюра M_x от сочетания ПС1, Тм.

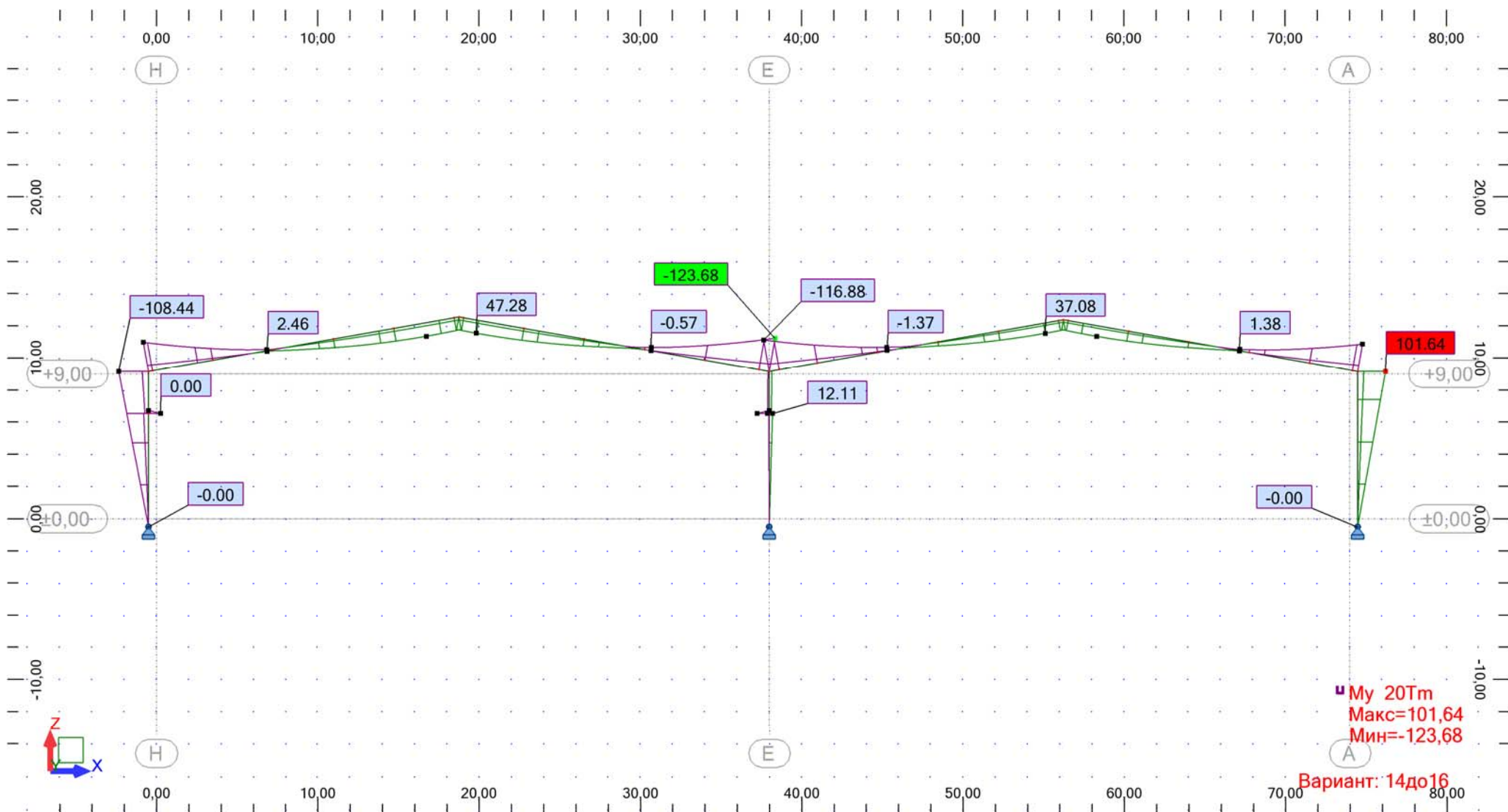


Рис. 4.3. (п).Эпюра M_x от сочетания ПС2, Тм.

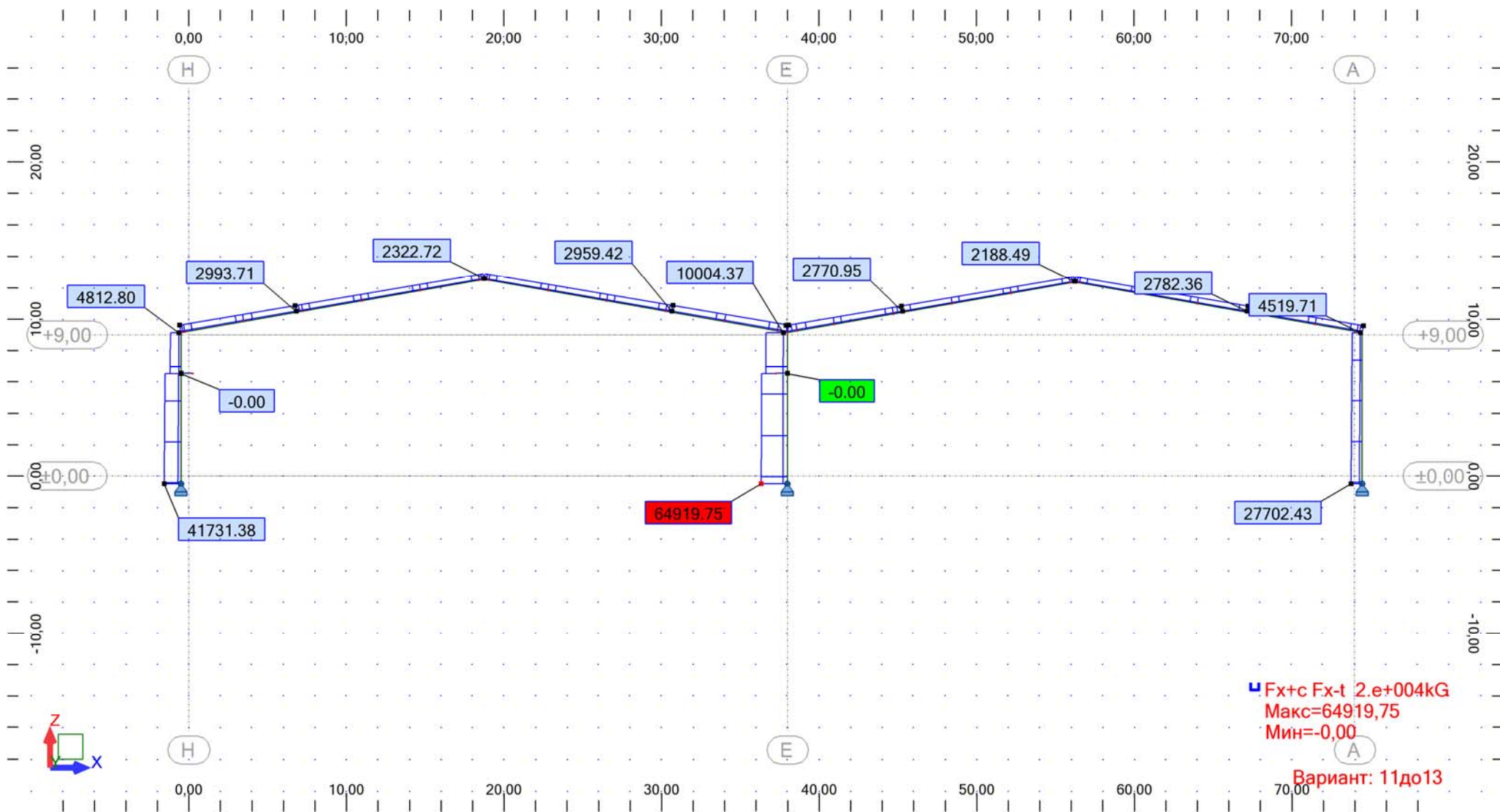


Рис. 4.3. (р).Эпюра N от сочетания ПС1, Т.

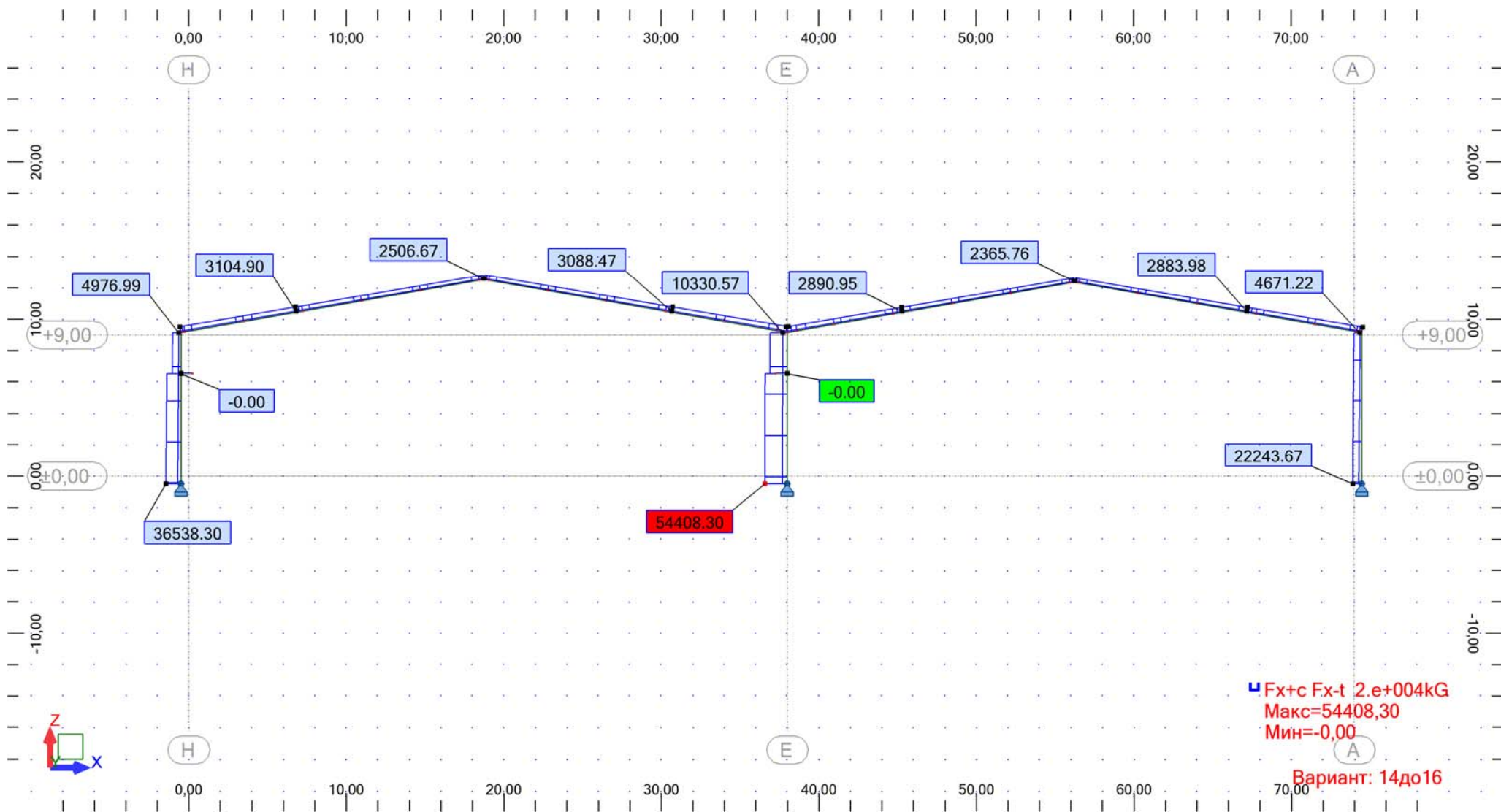


Рис. 4.3. (с).Эпюра N от сочетания ПС2, Т.

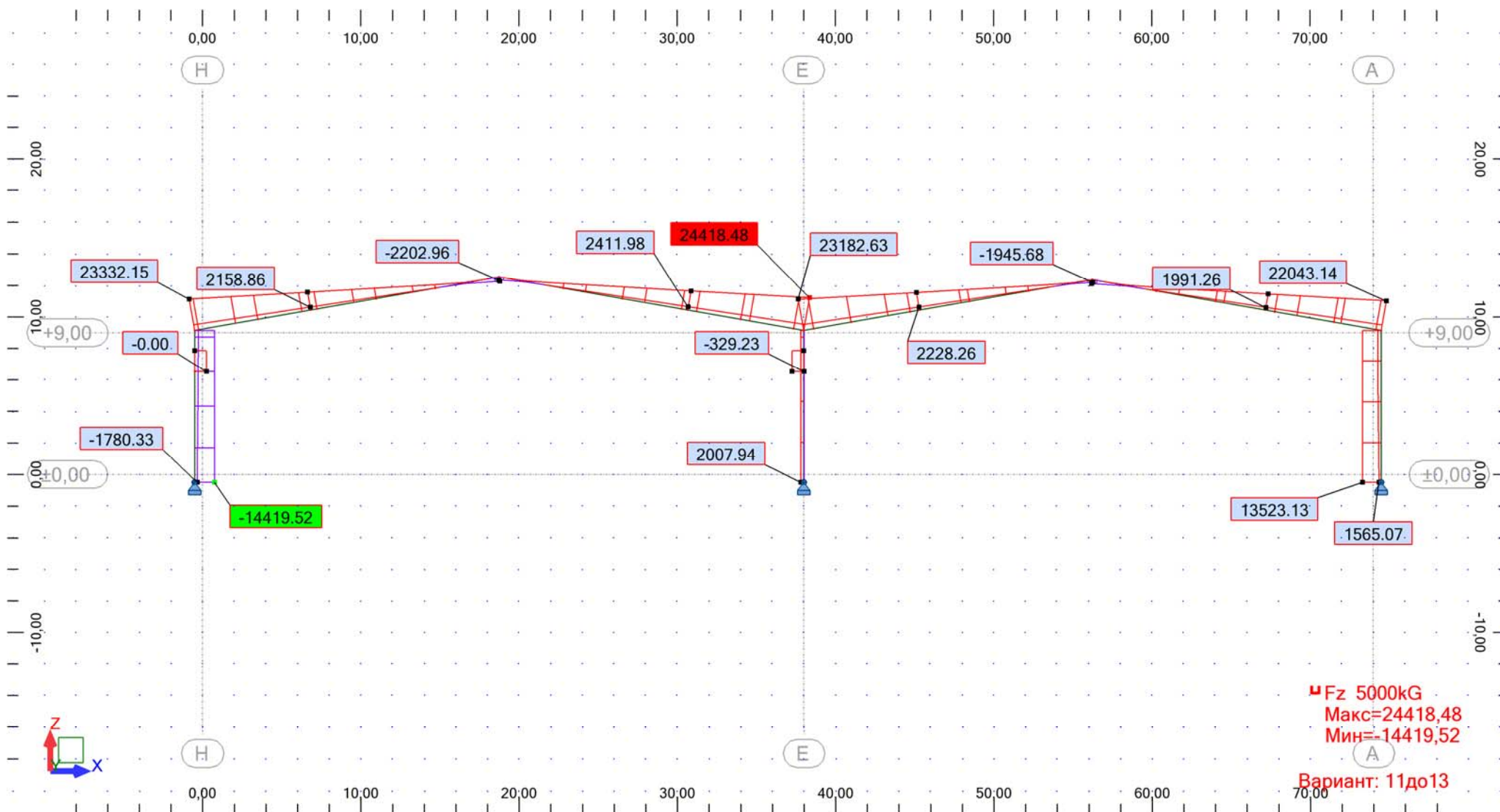


Рис. 4.3. (т).Эпюра Q от сочетания ПС1, Т.

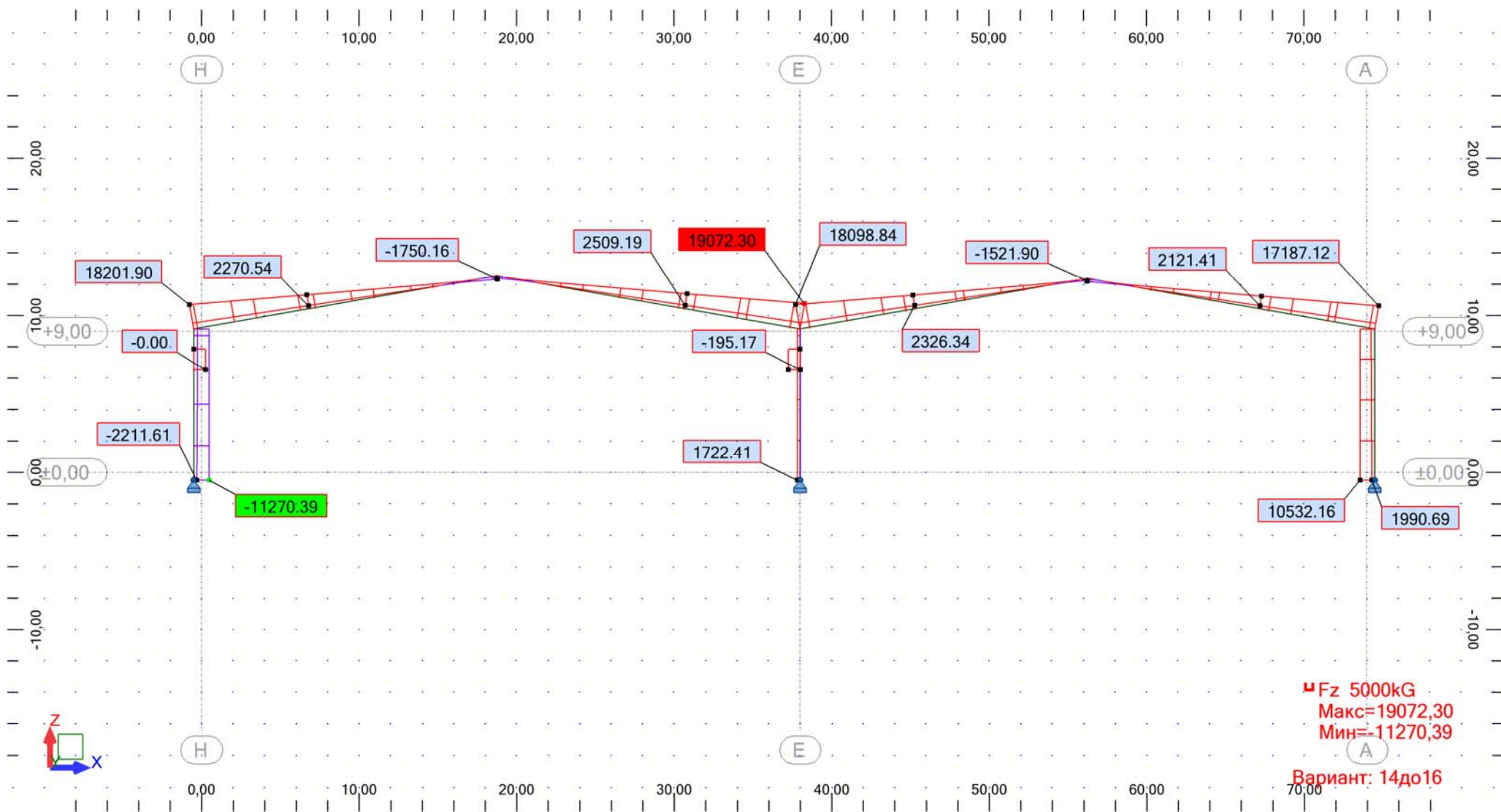


Рис. 4.3. (y).Эпюра Q от сочетания ПС2, Т.

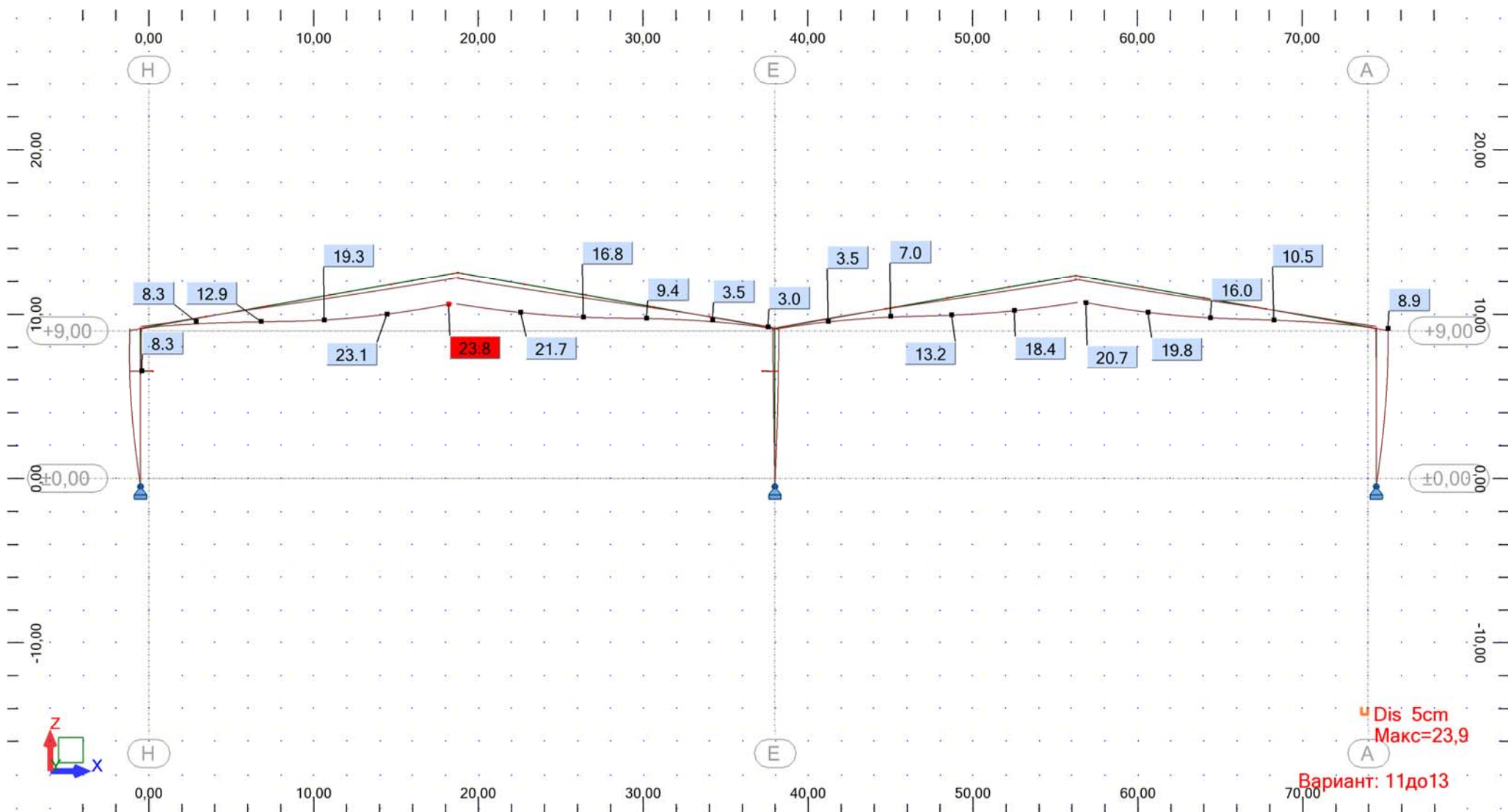


Рис. 4.3. (ф). Эпюра перемещений от сочетания ПС1, см.

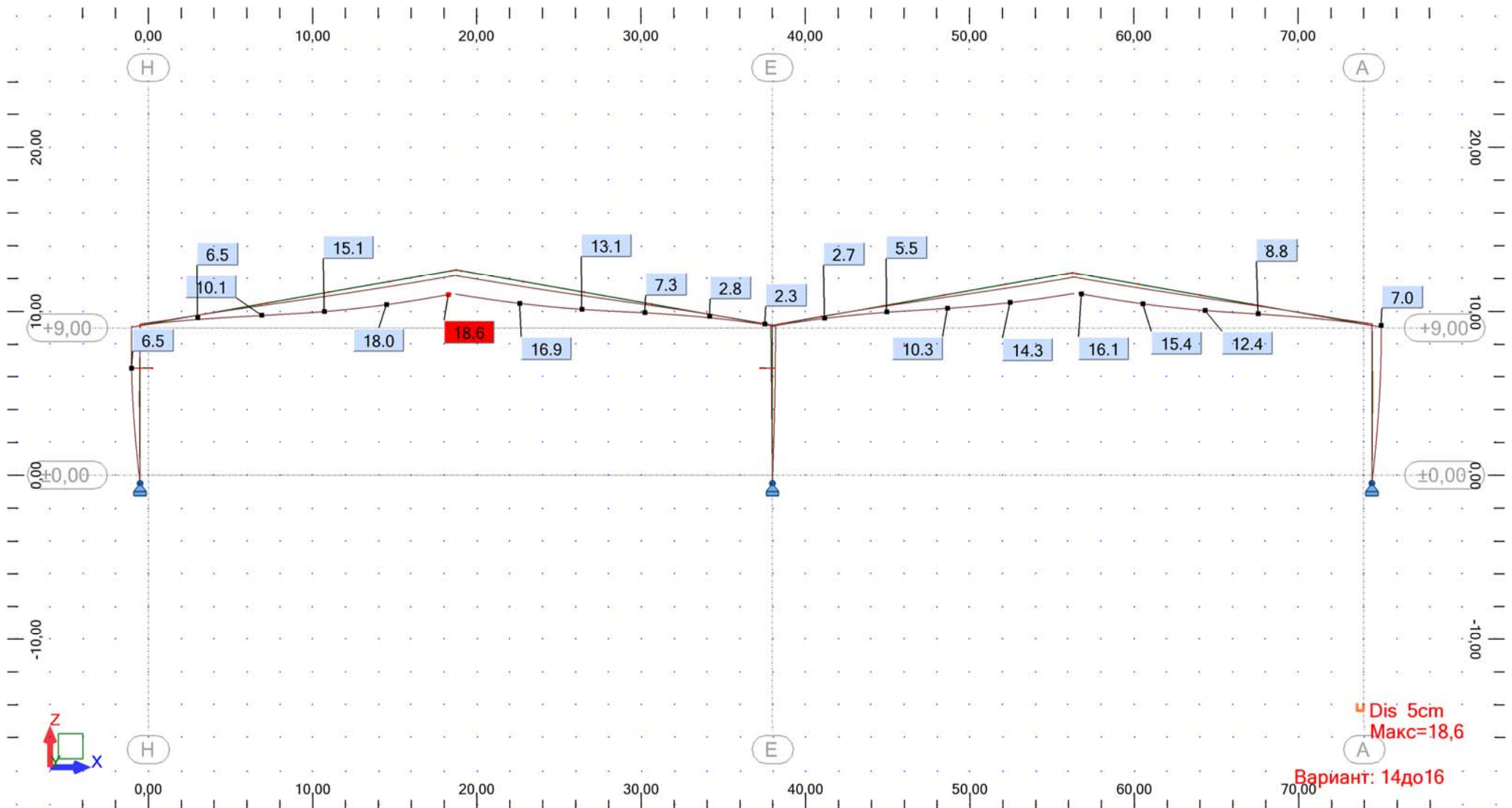


Рис. 4.3. (х).Эпюра перемещений от сочетания ПС2, см.

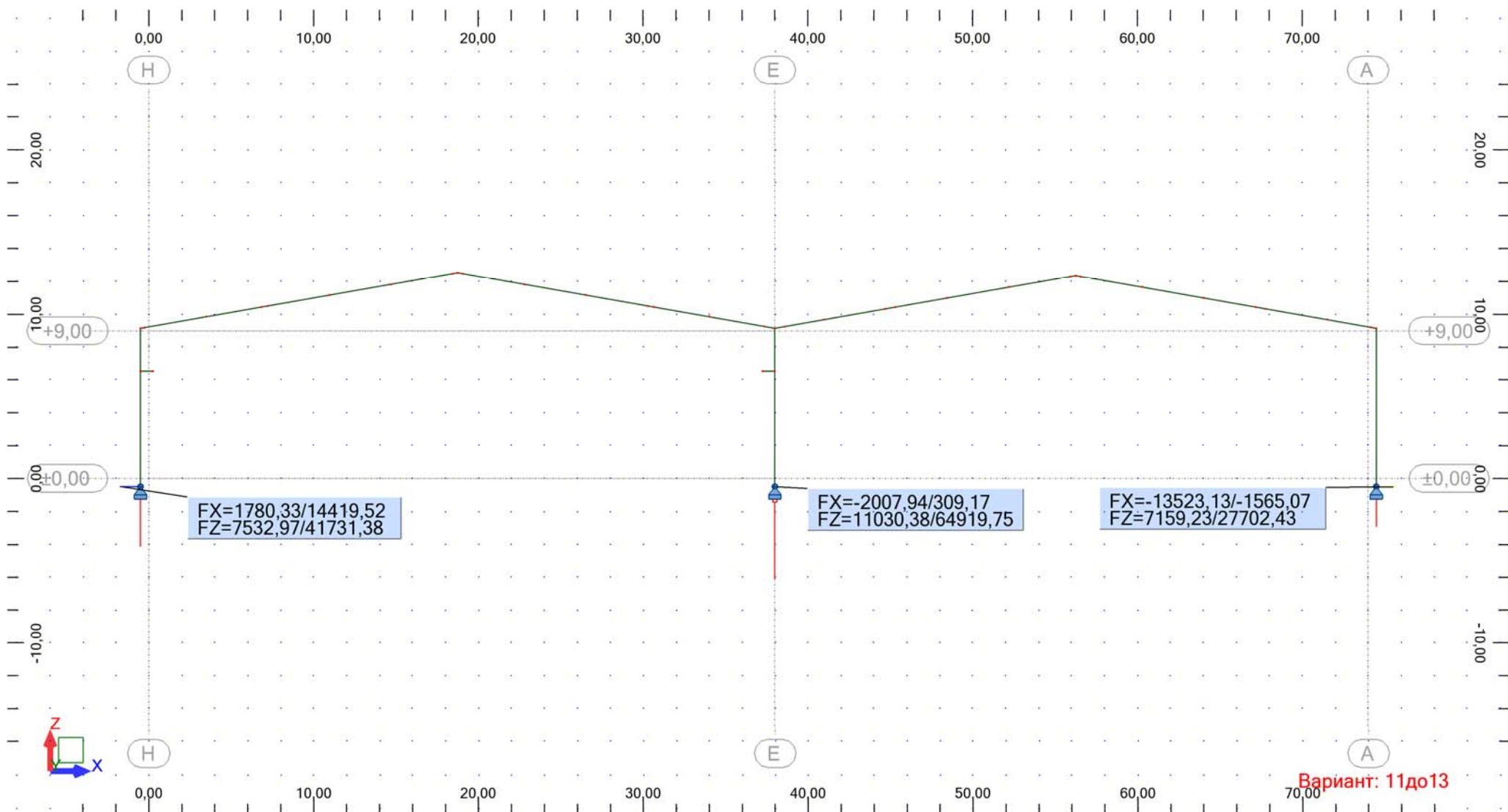


Рис. 4.3. (ш). Реакции опор от сочетания ПС1, кг.

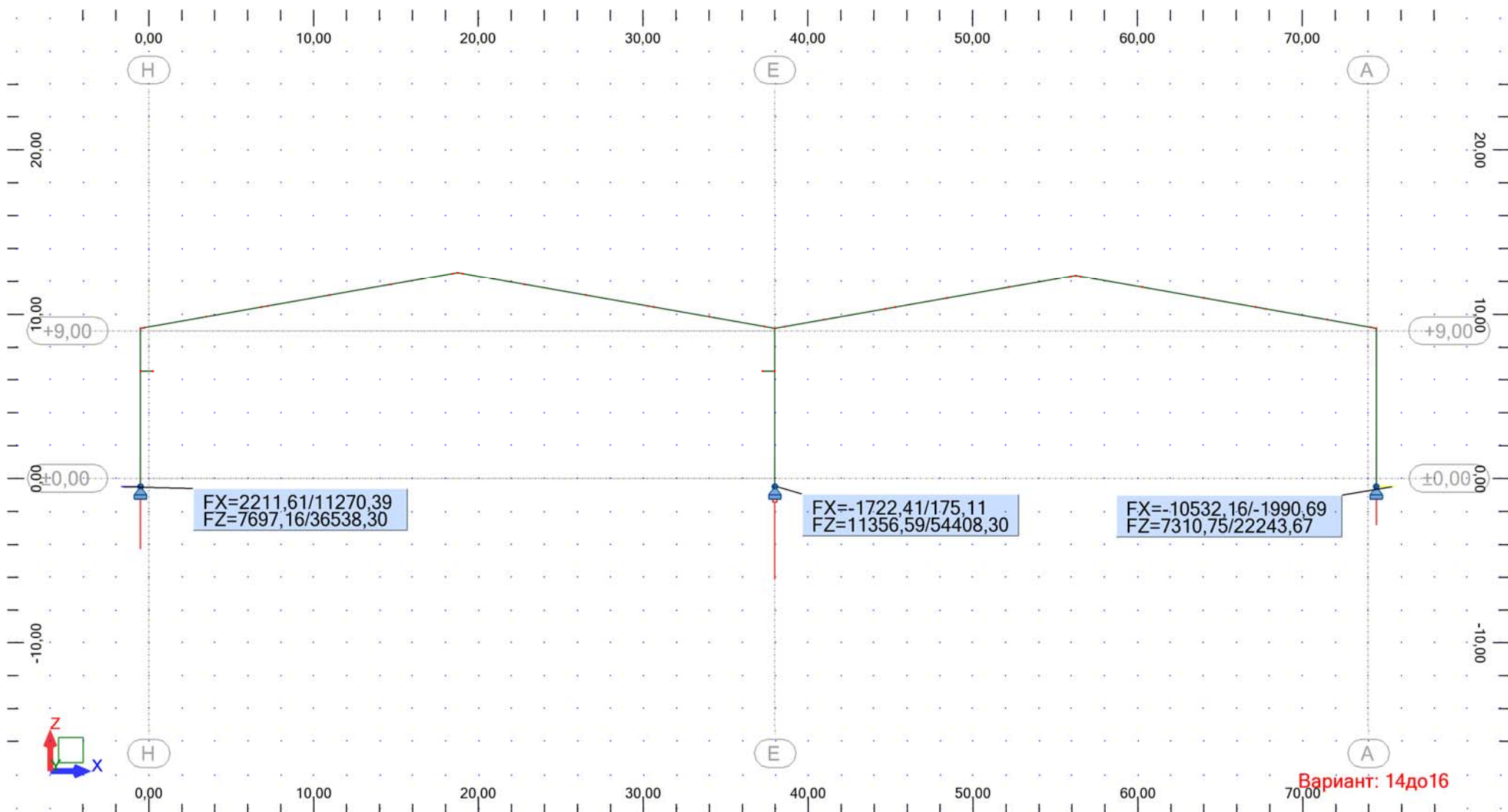


Рис. 4.3. (щ). Реакции опор от сочетания ПС1, кг.

РАСЧЕТ КОЛОННЫ К.1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 1 ; КООРДИНАТА: x = 1.00 L = 9.65 м				
Свойства поперечного сечения: К.1				
Ax	182.80	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	96.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	86.80	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	107.89	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	242067.59	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	7207.23	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	5379.28	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	480.48	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	900.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	16.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	363.9	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	62.8	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	868.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	86.8000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	97.1767		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.3942		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	3.8000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	16.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	9.0625		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	19.4353		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	26234.64	кг	Продольное усилие N	
My	-139.13	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	-14419.52	кг	Перерезывающее усилие Qz	
Muy	-46.38	т*м	Изгибающий момент Muy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2637.91	кг/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	143.52	кг/см ²	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	-2586.35	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	2586.35	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	-166.12	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	-182.48	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры расчета продольного изгиба				
Относительно оси y поперечного сечения				
ly	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefy	31.23	м	Расчетная длина	[6]
Lamy	112.7048		Гибкость элемента	[6]
Lamy,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_y	4.4072		Приведенная гибкость элемента	[5.3]

Fiy	0.3689		Коэфф. продольного изгиба	[6]
my	6.0081		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
mefy	7.5495		Расчетный эксцентриситет	[5.27-(52)]
Ny	1.2566		Коэффициент формы сечения	[Таблица 73]
Fiey	0.1152		Коэфф. продольного изгиба (сжатие и изгиб)	[Таблица 74]
Относительно оси z поперечного сечения				
lz	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefy	4.82	м	Расчетная длина	[6]
Lamz	71.4051		Гибкость элемента	[6]
Lamz,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_z	2.7922		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiz	0.6792		Коэфф. продольного изгиба	[6]
c	0.1628		Привед. коэффициент при проверке устойчивости	[5.31]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.8932	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.8499	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.7192	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.0979	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[Lambda]	0.7514	правильно	Max (Lamy/Lamy,max ; Lamz/Lamz,max)	[6.15]
UFB[N]	0.1211	правильно	(N/(min(Fiy,Fiz)*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.3-(7)]
UFB[NMy]	0.3879	правильно	(N/(Fiey*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.27-(51)]
UFB[NMyz]	0.4041	правильно	(N/(c*Fiz*A)) / (Ry*gc2/gn)	[5.30-(56)]
Коэфф.				
UF	0.8499	правильно	Коэффициент	
Перемещения (ОСНОВНАЯ СИСТЕМА):				
vх	6.3	см	Перемещение стержня вдоль оси X	
vх max	6.4	см	Допустимое перемещение стержня вдоль оси X	
Проверено				
vу	0.0	см	Перемещение стержня вдоль оси Y	
vу max	6.4	см	Допустимое перемещение стержня вдоль оси Y	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1

ТОЧКА: 3

КООРДИНАТА: x = 1.00 L = 9.65 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 11 ПС1 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000

МАТЕРИАЛ

C345

Ry = 3212.11 кг/см²

Rs = 1863.02 кг/см²

Ru = 4690.69 кг/см²

E = 2100615.40 кг/см²

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: К.1

ht=900.0 мм

bf=300.0 мм

t=10.0 мм

tf=16.0 мм

стенка:

Полка:

Ay=96.00 см²

Iy=242067.59 см⁴

Wely=5379.28 см³

hef/t = 86.8000

bef/tf = 9.0625

Az=86.80 см²

Iz=7207.23 см⁴

Welz=480.48 см³

Lam,uw = 97.1767

Lam,uf = 19.4353

Ax=182.80 см²

Ix=107.89 см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

N = 26234.64 кг

My = -139.13 м*м

mefy = 7.5495

Qz = -14419.52 кГ

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

SigN = 143.52 кГ/см² SigMy = -2586.35 кГ/см²

Tz_max = -182.48 кГ/см²

Tz_mid = -166.12 кГ/см²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:

ly = 9.65 м

Fiy = 0.3689

lefy = 31.23 м

Ny = 1.2566

Lamy = 112.7048

Fiey = 0.1152

Lam_y = 4.4072



Относительно оси Z:

lz = 9.65 м

Fiz = 0.6792

lelz = 4.82 м

Lamz = 71.4051

Lam_z = 2.7922

c = 0.1628

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: (hef/t)/Lam,uw = 0.8932 < 1.0; Полка: (bef/tf)/Lam,uf = 0.4663 < 1.0 [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ

(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn) = 0.8499 < 1.0000 [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

Lamy = 112.7048 < Lamy,max = 150.0000 Lamz = 71.4051 < Lamz,max = 150.0000

(N/(Fiey*A)) / (Ry*gc2/gn) = 0.3879 < 1.0000 [5.27-(51)]

(N/(c*Fiz*A)) / (Ry*gc2/gn) = 0.4041 < 1.0000 [5.30-(56)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы Не рассчитано



Перемещения

vx = 6.3 см < vx_max = L/150.0000 = 6.4 см

Проверено

Невыгодное нагружение: 14 ПС2 /30/ 1*1.0000 + 4*0.9500 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*0.9000 + 10*0.9000

vy = 0.0 см < vy_max = L/150.0000 = 6.4 см

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка колонны К.1 на максимальное усилие N (т) в минимальном сечении (узел 1)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

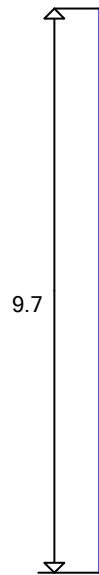
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9



Длина элемента 9.7 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60²
 Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	132.8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66.235	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	36.267	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	39562.923	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7203.067	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	94.187	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	2653077.985	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	17.26	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	7.365	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1978.146	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1978.146	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480.204	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480.204	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2181.76	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	729.2	см ³

	Параметр	Значение	Единицы измерения
I_u	Максимальный момент инерции	39562.923	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	7203.067	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	17.26	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7.365	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.616	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.616	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14.896	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14.896	см
P	Периметр	198	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1090.88	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	38.4	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	38.4	см ³

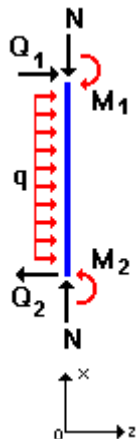


Расчетная длина в плоскости ХоУ 0.3



Расчетная длина в плоскости ХоZ 2

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	41.8 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	2.784 Т
M_{y2}	27 Т*м
Q_{z2}	2.784 Т
q_z	0 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_u	0.449
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.044
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.555
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.121
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.286

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_u при внецентренном сжатии	0.795
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_u при внецентренном сжатии	0.562
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.103
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.834
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости HoY	0.263
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости HoZ	0.749

**Коэффициент использования 0.834<1 - Устойчивость плоской формы изгиба
(Сечение подобрано верно)**

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ КОЛОННЫ К.2

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 2				
Свойства поперечного сечения: К.2				
Ax	140.08	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	96.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	44.08	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	93.65	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	57251.16	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	7203.67	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	2421.54	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	480.24	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	472.8	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	16.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	202.2	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	71.7	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	440.8	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	44.0850		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	97.1767		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	1.7239		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	3.8000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	16.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	9.0625		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	19.4353		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]

Внутренние усилия и коэффициенты				
N	62488.01	кГ	Продольное усилие N	
My	14.20	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	2007.94	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
cy	1.0673		коэфф. для использования метода расчета с учетом пластических деформаций	[Таблица 66]
Miy	9.69	т*м	Изгибающий момент Miy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	992.79	кГ/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	446.07	кГ/см2	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	586.40	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-586.40	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	45.55	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	46.98	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры расчета продольного изгиба				
Относительно оси y поперечного сечения				
ly	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefy	23.34	м	Расчетная длина	[6]
Lamy	108.9638		Гибкость элемента	[6]
Lamy,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_y	4.2609		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiy	0.3929		Коэфф. продольного изгиба	[6]
my	0.8971		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
mefy	1.2339		Расчетный эксцентриситет	[5.27-(52)]
Ny	1.3754		Коэффициент формы сечения	[Таблица 73]
Fiey	0.2909		Коэфф. продольного изгиба (сжатие и изгиб)	[Таблица 74]
Относительно оси z поперечного сечения				
lz	9.65	м	Геометрическая длина элемента	[6]
lefz	4.83	м	Расчетная длина	[6]
Lamz	67.9325		Гибкость элемента	[6]
Lamz,max	150.0000		Максимальная гибкость элемента	[6.15]
Lam_z	2.6564		Приведенная гибкость элемента	[5.3]
Fiz	0.7099		Коэфф. продольного изгиба	[6]
c	0.5666		Привед. коэффициент при проверке устойчивости	[5.31]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.4663	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[Mises]	0.2697	правильно	$\sqrt{\text{Sig}^2 + 3.0 * \text{Tz,max}^2} / (1.15 * \text{Ry} * \text{gc1} / \text{gn})$	[5.14-(33)]
UFS[NMypl]	0.2228	правильно	$(N / \text{An} * \text{Ry} * \text{gc1} / \text{gn})^{1.5000} + \text{My} / (\text{cy} * \text{Wyn,min} * \text{Ry} * \text{gc1} / \text{gn})$	[5.25-(49)]
UFS[Qzpl]	0.0244	правильно	$\text{Tz,max} / (\text{Rs} * \text{gc1} / \text{gn})$	[5.12-(29)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[Lambda]	0.7264	правильно	$\text{Max} (\text{Lamy} / \text{Lamy,max} ; \text{Lamz} / \text{Lamz,max})$	[6.15]
UFB[N]	0.3534	правильно	$(N / (\text{min}(\text{Fiy}, \text{Fiz}) * \text{A})) / (\text{Ry} * \text{gc2} / \text{gn})$	[5.3-(7)]
UFB[NMy]	0.4774	правильно	$(N / (\text{Fiey} * \text{A})) / (\text{Ry} * \text{gc2} / \text{gn})$	[5.27-(51)]
UFB[NMyz]	0.3453	правильно	$(N / (c * \text{Fiz} * \text{A})) / (\text{Ry} * \text{gc2} / \text{gn})$	[5.30-(56)]
Коэфф.				
UF	0.4774	правильно	Коэффициент	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 2

ТОЧКА:

КООРДИНАТА:

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: Задано вручную

МАТЕРИАЛ

C345

Ry = 3212.11 кГ/см2

Rs = 1863.02 кГ/см2

Ru = 4690.69 кГ/см2

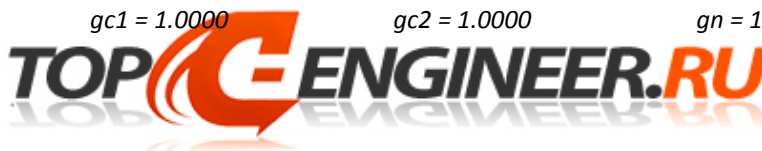
E = 2100615.40 кГ/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000





ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: К.2

$ht=472.8$ мм	$A_y=96.00$ см ²	$A_z=44.08$ см ²	$A_x=140.08$ см ²
$bf=300.0$ мм	$I_y=57251.16$ см ⁴	$I_z=7203.67$ см ⁴	$I_x=93.65$ см ⁴
$t=10.0$ мм	$W_{ely}=2421.54$ см ³	$W_{elz}=480.24$ см ³	
$tf=16.0$ мм	$hef/t = 44.0850$	$Lam, uw = 97.1767$	
стенка:	$bef/tf = 9.0625$	$Lam, uf = 19.4353$	
Полка:			

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$N = 62488.01$ кГ	$M_y = 14.20$ т*м	$Q_z = 2007.94$ кГ
	$m_{efy} = 1.2339$	
	$c_y = 1.0673$	

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$SigN = 446.07$ кГ/см ²	$SigMy = 586.40$ кГ/см ²	$Tz_{max} = 46.98$ кГ/см ²
$Sig = 992.79$ кГ/см ²		$Tz_{mid} = 45.55$ кГ/см ²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:

$l_y = 9.65$ м	$F_{iy} = 0.3929$
$l_{efy} = 23.34$ м	$N_y = 1.3754$
$Lam_y = 108.9638$	$F_{iey} = 0.2909$
$Lam_y = 4.2609$	



Относительно оси Z:

$l_z = 9.65$ м	$F_{iz} = 0.7099$
$l_{efz} = 4.83$ м	
$Lam_z = 67.9325$	
$Lam_z = 2.6564$	$c = 0.5666$

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(hef/t)/Lam, uw = 0.4537 < 1.0$; Полка: $(bef/tf)/Lam, uf = 0.4663 < 1.0$ [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $\sqrt{Sig^2 + 3.0 * Tz_{max}^2} / (1.15 * Ry * gc1 / gn) = 0.2697 < 1.0000$ [5.14-(33)]
 $Tz_{max} / (Rs * gc1 / gn) = 0.0244 < 1.0000$ [5.12-(29)]

Проверка устойчивости элемента

$Lam_y = 108.9638 < Lam_{y,max} = 150.0000$ $Lam_z = 67.9325 < Lam_{z,max} = 150.0000$
 $(N / (F_{iey} * A)) / (Ry * gc2 / gn) = 0.4774 < 1.0000$ [5.27-(51)]
 $(N / (c * F_{iz} * A)) / (Ry * gc2 / gn) = 0.3453 < 1.0000$ [5.30-(56)]

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка колонны К.2 на максимальное усилие N (т) в минимальном сечении (узел 3)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

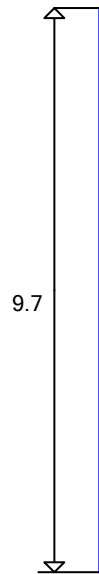
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9



Длина элемента 9.7 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\sqrt{\sigma}$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	132.8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66.235	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	36.267	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	39562.923	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7203.067	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	94.187	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	2653077.985	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	17.26	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	7.365	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1978.146	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1978.146	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480.204	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480.204	см ³

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2181.76	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	729.2	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	39562.923	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	7203.067	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	17.26	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7.365	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.616	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.616	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14.896	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14.896	см
P	Периметр	198	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1090.88	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	38.4	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	38.4	см ³

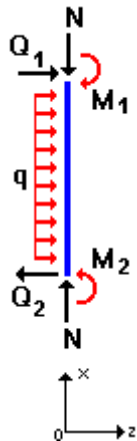


Расчетная длина в плоскости ХоУ 0.3



Расчетная длина в плоскости ХоZ 2

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	65 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	1.443 Т
M_{y2}	14 Т*м
Q_{z2}	1.443 Т
q_z	0 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_u	0.233
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.023

Результаты расчета		
Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.396
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.187
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.441
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Му при внецентренном сжатии	0.725
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента Му при внецентренном сжатии	0.378
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.161
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.433
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.263
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.749

Коэффициент использования 0.749<1 - Предельная гибкость в плоскости ХоZ

Сечение подобрано верно

РАСЧЕТ БАЛКИ В.1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 5 ; КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м				
Свойства поперечного сечения: В.1				
Ax	182.80	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	96.00	см ²	Площадь среза относительно оси у	
Az	86.80	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	107.89	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	242067.59	см ⁴	Момент инерции (ось у)	
Iz	7207.23	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	5379.28	см ³	Упругий момент сопротивления (ось у)	
Welz	480.48	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	900.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	16.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	363.9	мм	Радиус инерции (ось у)	
rz	62.8	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	868.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	86.8000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.3942		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	125.12	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]

Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	16.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	9.0625		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	18756.05	кГ	Продольное усилие N	
My	-139.13	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	23332.15	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Miy	-139.13	т*м	Изгибающий момент Miy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2596.99	кГ/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	102.60	кГ/см2	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	-2586.35	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	2586.35	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	268.80	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	295.27	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	5.21	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	1.0759		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.8468		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	1.0341		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.8972		Коэфф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Fib1	1.0000		Коэфф. с для расчета устойчивости при изгибе	[5.31]
my	25.2070		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	2.6109	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.8371	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.7165	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.1585	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.8975	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.8975	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.0	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	3.7	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	1.2	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	3.7	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 5

ТОЧКА: 1

КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 11 ПС1 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000

МАТЕРИАЛ

S345

Ry = 3212.11 кГ/см2

Rs = 1863.02 кГ/см2

Ru = 4690.69 кГ/см2

E = 2100615.40 кГ/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000





ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.1

ht=900.0 мм	Ay=96.00 см ²	Az=86.80 см ²	Ax=182.80 см ²
bf=300.0 мм	Iy=242067.59 см ⁴	Iz=7207.23 см ⁴	Ix=107.89 см ⁴
t=10.0 мм	Wely=5379.28 см ³	Welz=480.48 см ³	
tf=16.0 мм	hef/t = 86.8000	Lam,uw = 33.2446	
стенка:	hef/t = 86.8000	Lam,uw = 33.2446	
Полка:	bef/tf = 9.0625	Lam,uf = 16.8780	

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

N = 18756.05 кГ	My = -139.13 м*м	Qz = 23332.15 кГ
	my = 25.2070	

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

SigN = 102.60 кГ/см ²	SigMy = -2586.35 кГ/см ²	Tz_max = 295.27 кГ/см ²
		Tz_mid = 268.80 кГ/см ²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

Ief,b = 5.21 м	Psi = 1.8468	Fib = 0.8972
Alfa = 1.0759	Fi1 = 1.0341	

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(hef/t)/Lam,uw = 2.6109 > 1.0$; Полка: $(bef/tf)/Lam,uf = 0.5369 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn) = 0.8371 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn) = 0.8975 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

uy = 0.0 см < uy_max = L/200.0000 = 3.7 см Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

uz = 1.2 см < uz_max = L/200.0000 = 3.7 см Проверено

Невыгодное нагружение: 14 ПС2 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка балки В.1 по максимальному моменту (узел 2)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

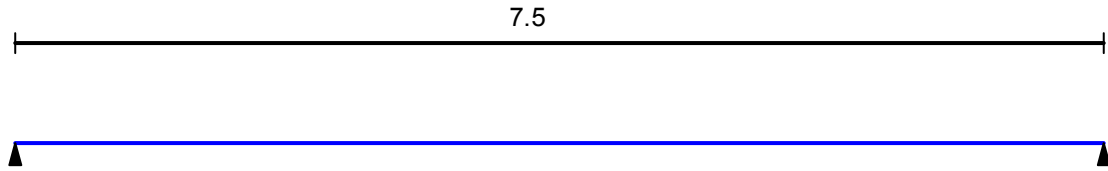
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

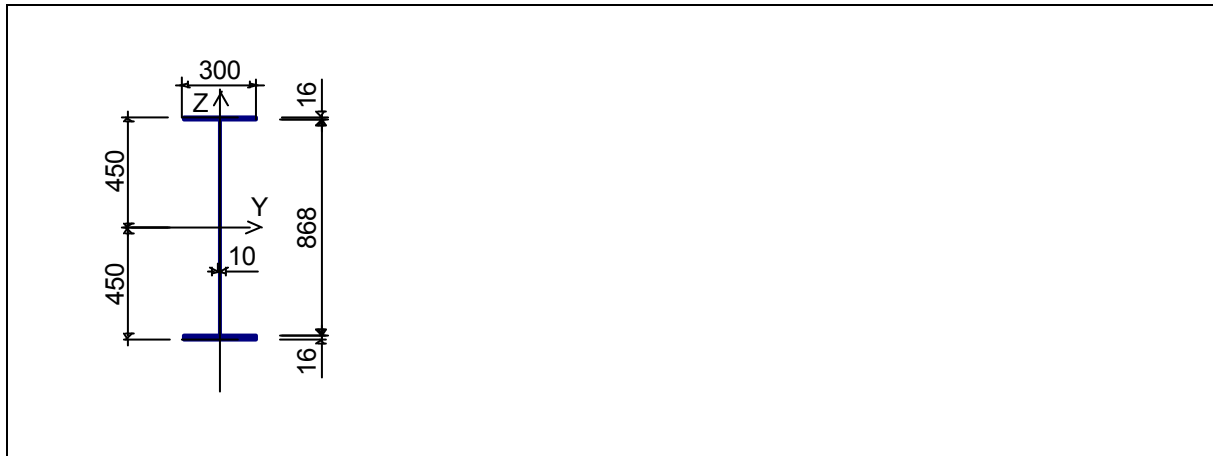


Закрепления из плоскости изгиба n $n=3$

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



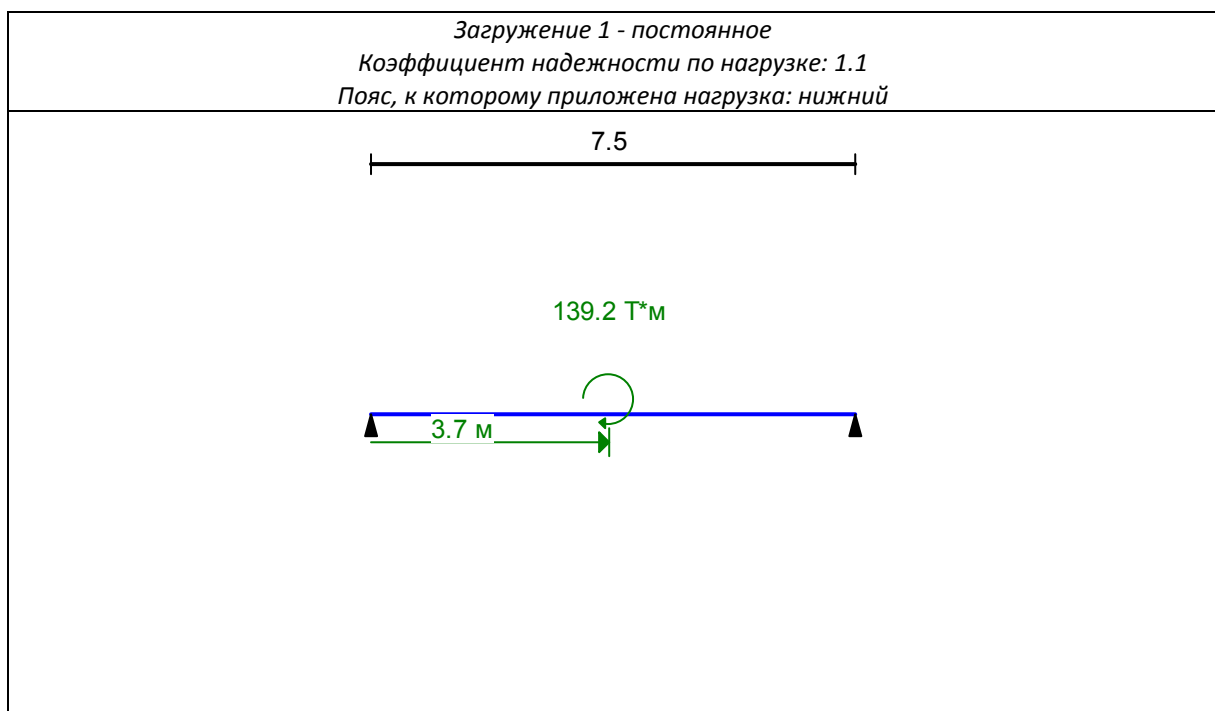
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	182.8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66.273	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	79.02	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	242067.589	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7207.233	см ⁴

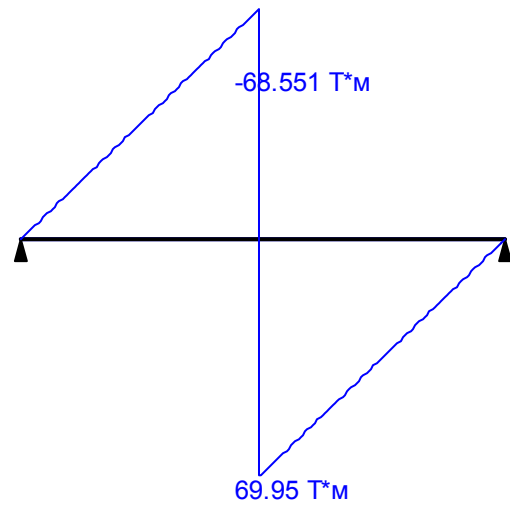
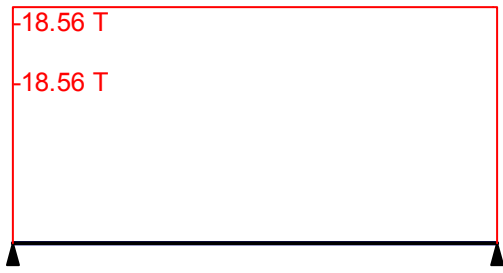
	Параметр	Значение	Единицы измерения
I_t	Момент инерции при свободном кручении	110.853	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	14052090.853	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	36.39	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.279	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	5379.28	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	5379.28	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480.482	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480.482	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	6126.76	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	741.7	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	242067.589	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	7207.233	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	36.39	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6.279	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.628	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.628	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	29.427	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	29.427	см
P	Периметр	298	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	3063.38	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	38.4	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	38.4	см ³

Загрузка 1 - постоянное

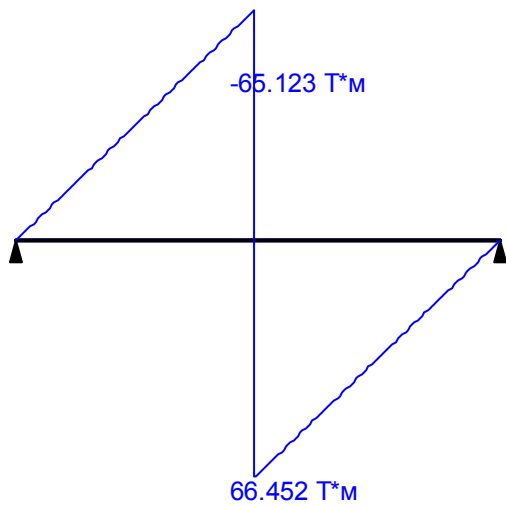
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 7.5 м			
	139.2	T*м	3.7 м



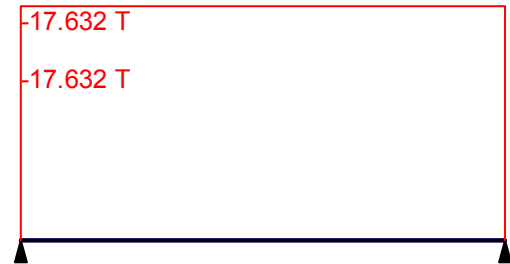
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

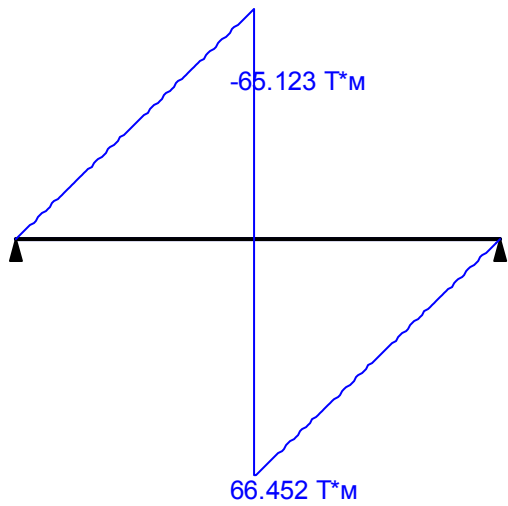


Максимальный изгибающий момент

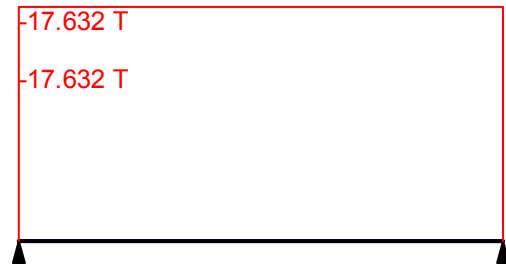


Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

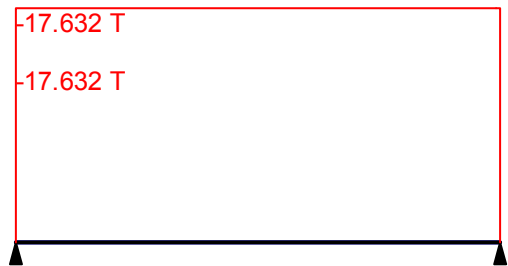


Минимальный изгибающий момент

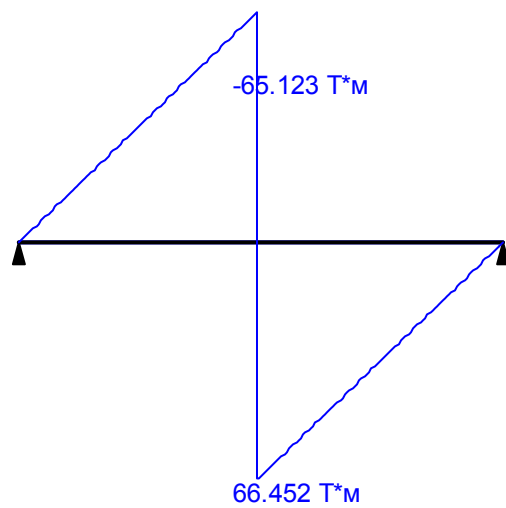


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

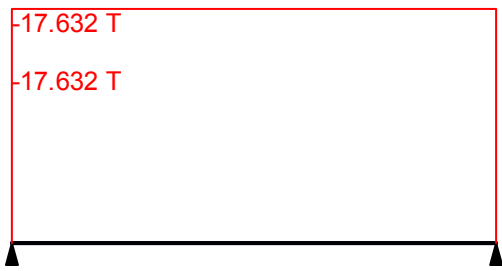


Максимальная перерезывающая сила

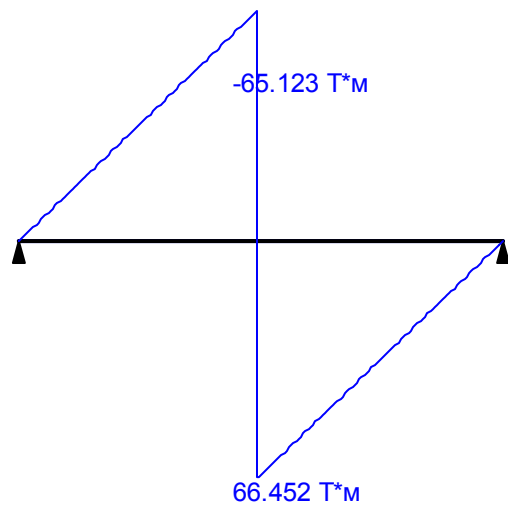


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям расчетных нагрузок

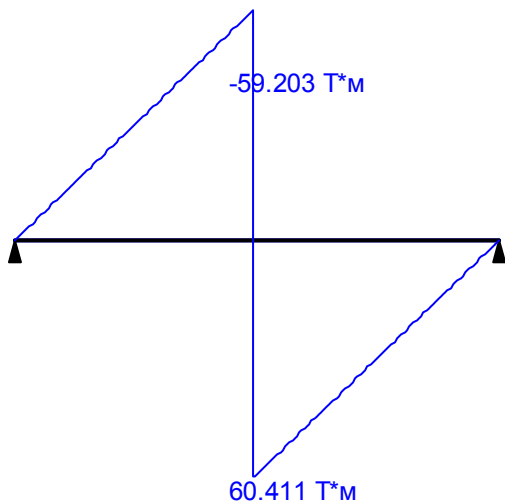


Минимальная перерезывающая сила

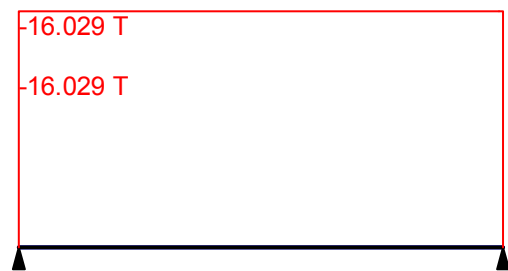


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

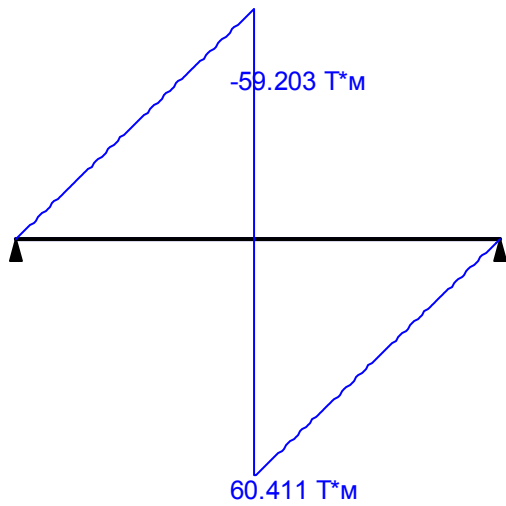


Максимальный изгибающий момент

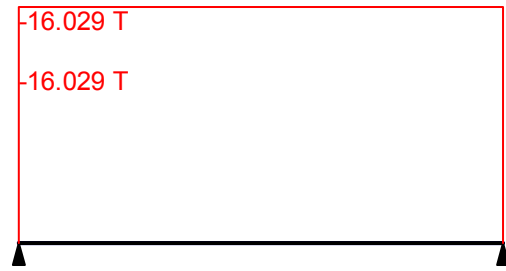


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

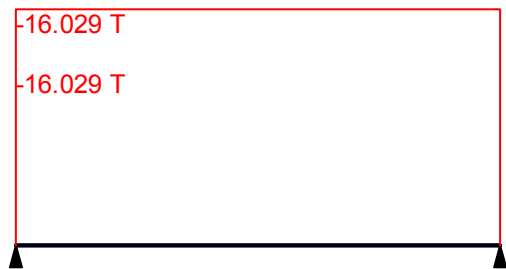


Минимальный изгибающий момент

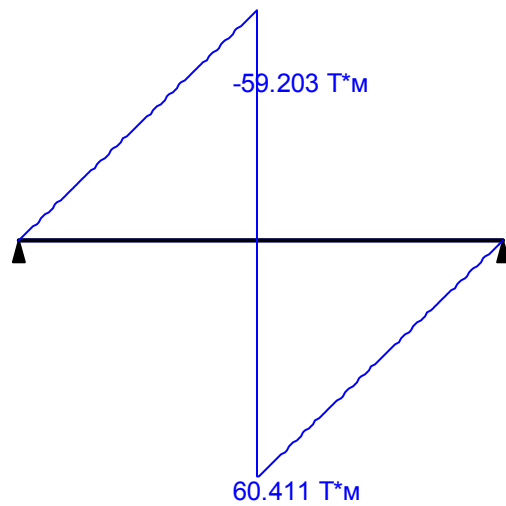


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок

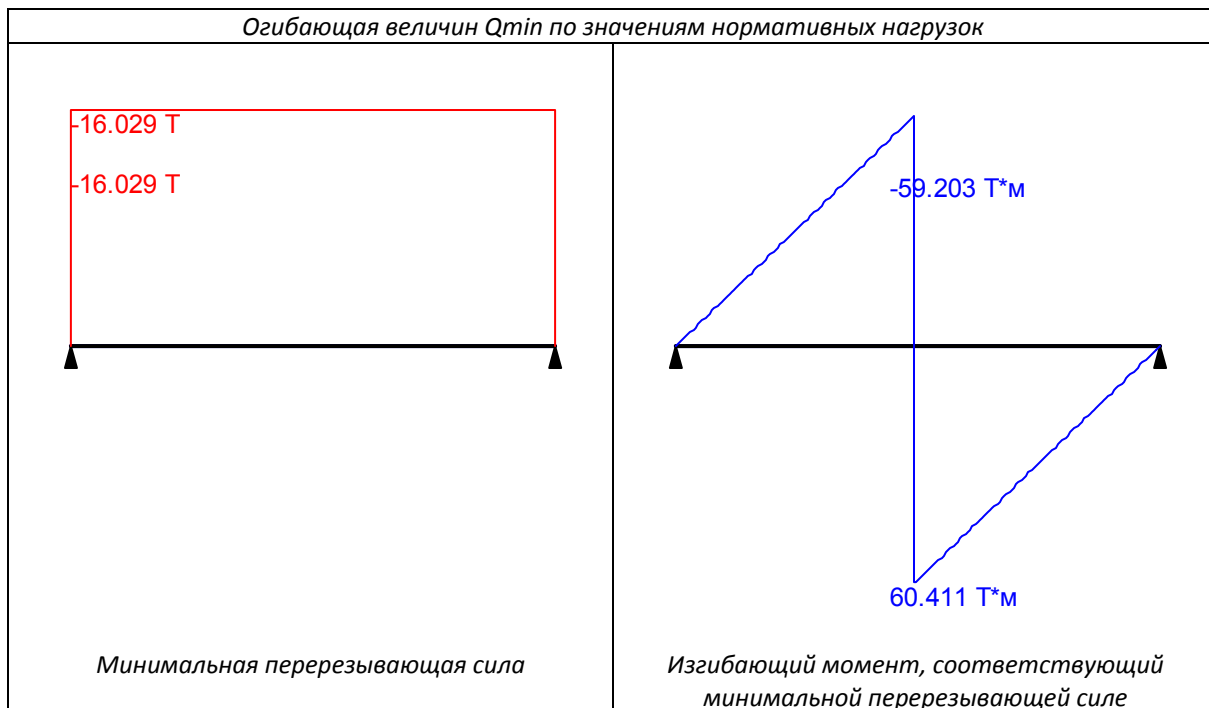


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

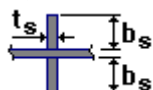


	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т
по критерию M_{max}	-17.632	17.632
по критерию M_{min}	-17.632	17.632
по критерию Q_{max}	-17.632	17.632
по критерию Q_{min}	-17.632	17.632

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

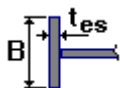
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.064
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.053

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.11.5	Прочность поясного шва	0.053
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.087
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.126
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.405
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.405
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.709

**Коэффициент использования $0.709 < 1$ - Местная устойчивость поясного свеса
Сечение подобрано верно**

Тип электрода: Э50 или Э50А

РАСЧЕТ БАЛКИ В.2

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 12				
Свойства поперечного сечения: В.2				
Ax	144.35	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	72.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	72.35	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	57.60	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	128949.47	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	5406.03	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	3450.06	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	360.40	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	747.5	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	12.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	298.9	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	61.2	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			S345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	723.5	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	72.3521		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	2.8293		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	102.24	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	12.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	12.0833		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]

Внутренние усилия и коэффициенты				
N	15091.59	кГ	Продольное усилие N	
My	62.44	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	2549.96	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Muy	52.50	т*м	Изгибающий момент Muy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	1856.27	кГ/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	104.55	кГ/см2	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	1809.82	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-1809.82	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	35.24	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	39.12	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	6.05	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	1.4804		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.8832		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	0.7631		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.7631		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Fib1	1.0000		Коэфф. с для расчета устойчивости при изгибе	[5.31]
my	14.5553		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	2.1764	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.5960	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.5029	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.0210	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.7383	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.7383	правильно	Коэффициент	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНИП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 12

ТОЧКА:

КООРДИНАТА:

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: Задано вручную

МАТЕРИАЛ

S345

Ry = 3212.11 кГ/см2

Rs = 1863.02 кГ/см2

Ru = 4690.69 кГ/см2

E = 2100615.40 кГ/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.2

ht=747.5 мм

bf=300.0 мм

t=10.0 мм

tf=12.0 мм

стенка:

Полка:

Ay=72.00 см2

Iy=128949.47 см4

Wely=3450.06 см3

hef/t = 72.3521

bef/tf = 12.0833

Az=72.35 см2

Iz=5406.03 см4

Welz=360.40 см3

Lam,uw = 33.2446

Lam,uf = 16.8780

Ax=144.35 см2

Ix=57.60 см4

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

N = 15091.59 кГ

My = 62.44 т*м

my = 14.5553

Qz = 2549.96 кГ

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$\text{SigN} = 104.55 \text{ кг/см}^2$ $\text{SigMy} = 1809.82 \text{ кг/см}^2$

$Tz_{max} = 39.12 \text{ кг/см}^2$

$Tz_{mid} = 35.24 \text{ кг/см}^2$

**ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:**

$l_{ef,b} = 6.05 \text{ м}$

$\Psi = 1.8832$

$\text{Alfa} = 1.4804$

$F_{i1} = 0.7631$

$F_{ib} = 0.7631$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:

Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/\lambda_{m,uw} = 2.1764 > 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/\lambda_{m,uf} = 0.7159 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/A_n + M_y/W_{yn}) / (R_y \cdot \gamma_{c1}/\gamma_n) = 0.5960 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y / (F_{ib} \cdot W_{cy})) / (R_y \cdot \gamma_{c2}/\gamma_n) = 0.7383 < 1.0000$ [5.15-(34)]

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5**Проверка балки В.2 по максимальному моменту (стержень 12)**

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95

**Конструктивное решение**

12.1

Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		



Закрепления из плоскости изгиба $n = 3$

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



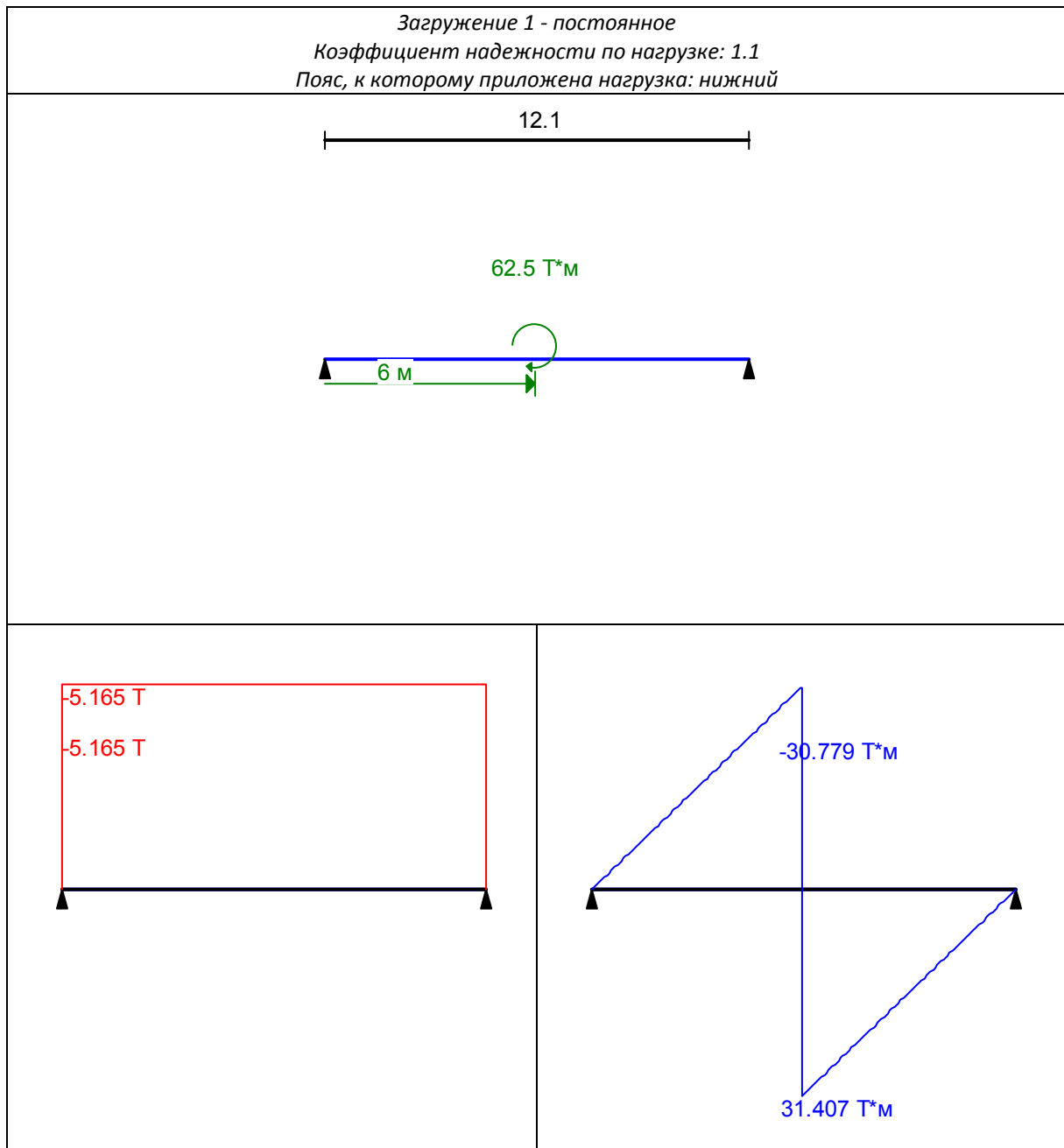
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	144.5	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	49.711	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	65.302	см ²
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	129535.57	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	5406.042	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	58.727	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	7324586.554	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	29.941	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.117	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3458.894	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3458.894	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	360.403	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	360.403	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3967.262	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	558.125	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	129535.57	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	5406.042	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	29.941	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6.117	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.494	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.494	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	23.937	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	23.937	см
P	Периметр	267.8	см

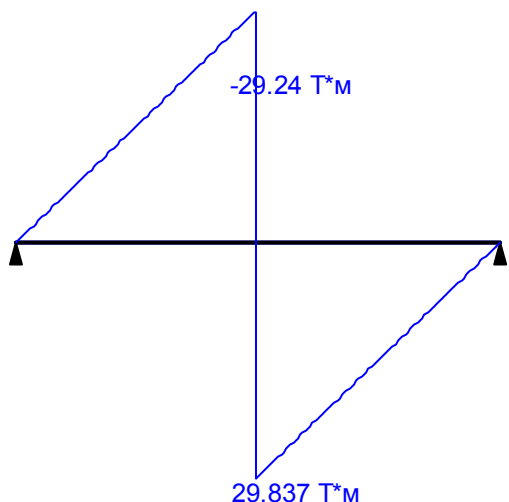
	Параметр	Значение	Единицы измерения
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1983.631	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	21.6	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	21.6	см ³

Загрузка 1 - постоянное

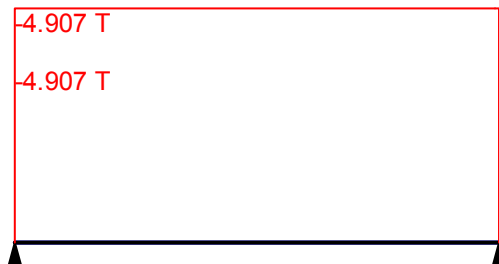
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 12.1 м			
	62.5	T*м	6



Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

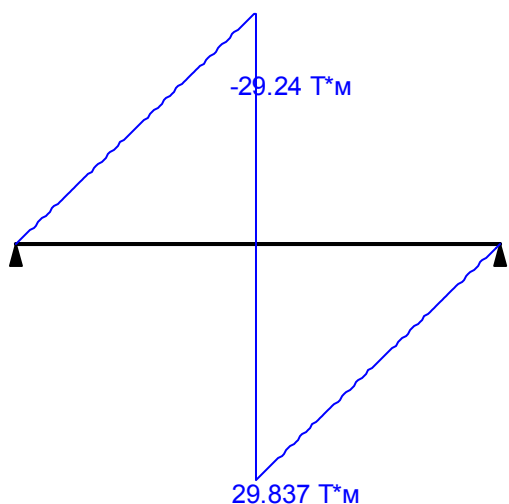


Максимальный изгибающий момент

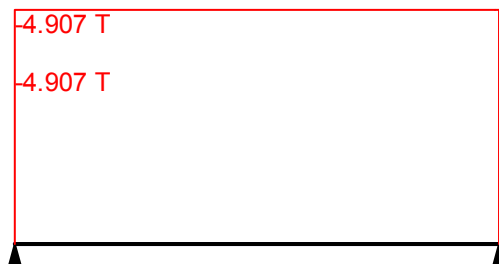


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

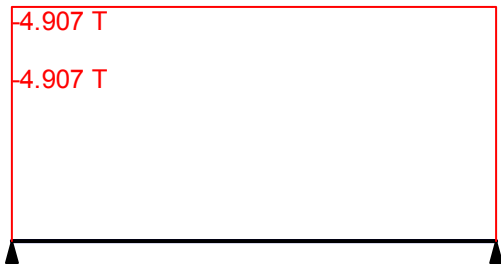


Минимальный изгибающий момент

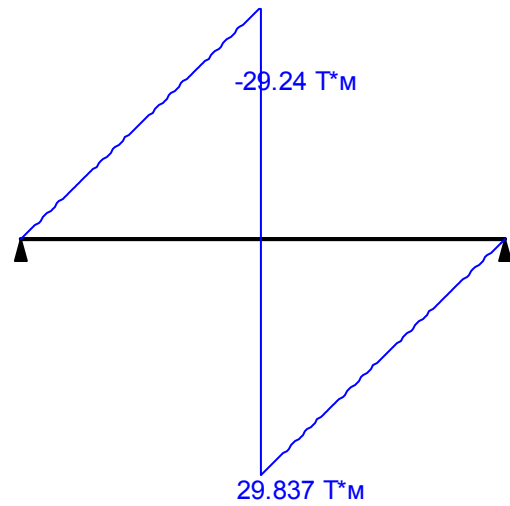


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

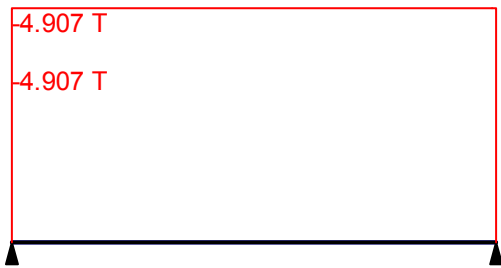


Максимальная перерезывающая сила

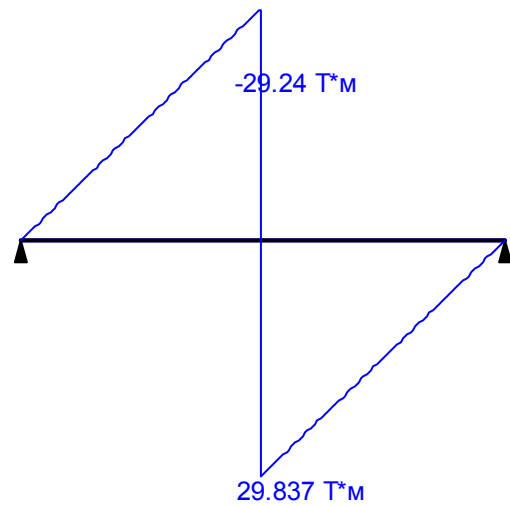


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

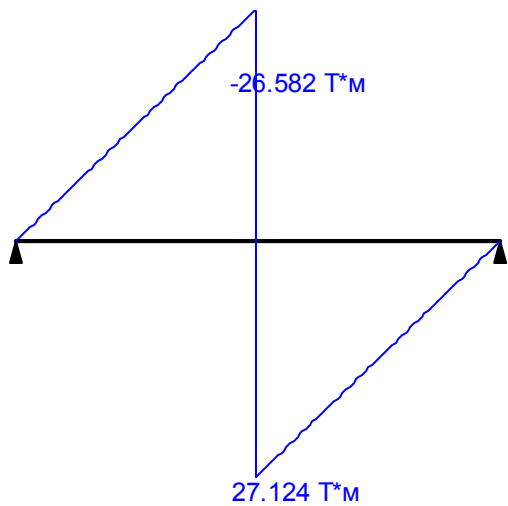


Минимальная перерезывающая сила

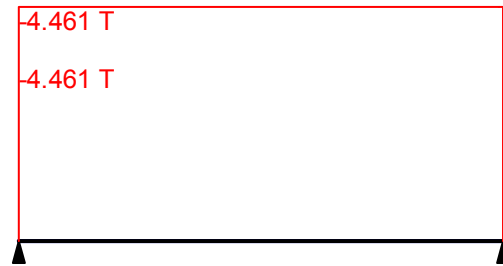


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

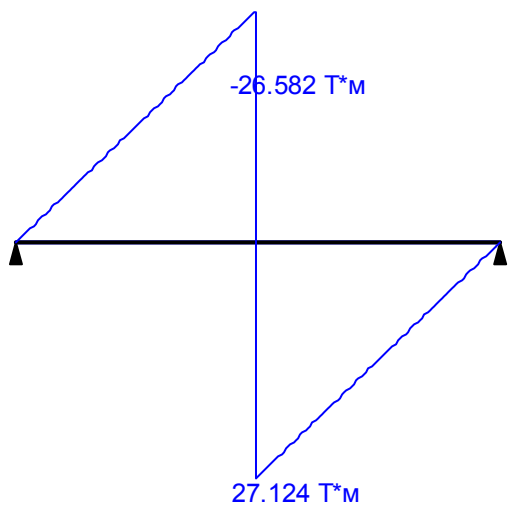


Максимальный изгибающий момент

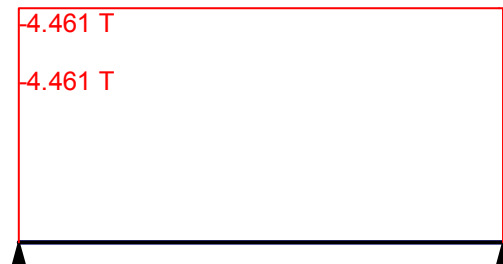


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

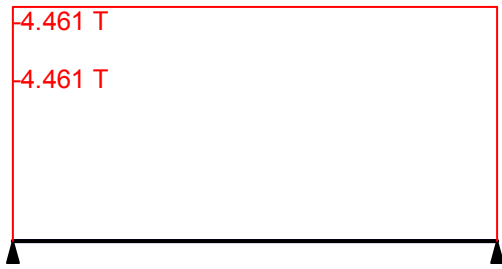


Минимальный изгибающий момент

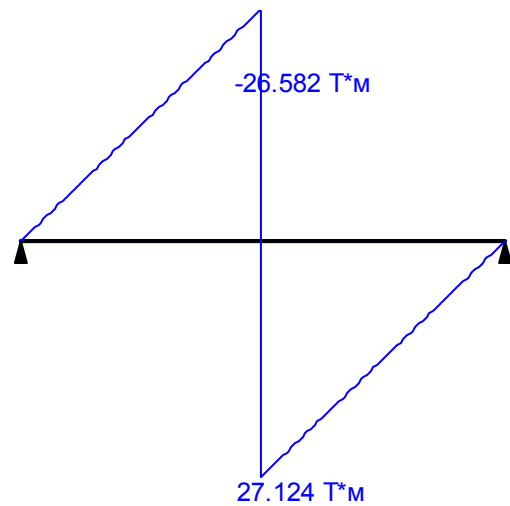


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

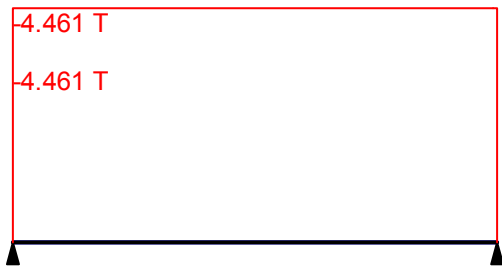


Максимальная перерезывающая сила

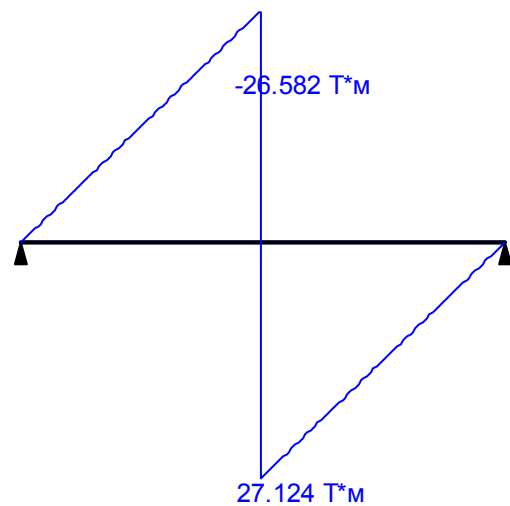


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



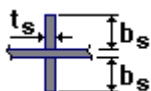
Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 T	Сила в опоре 2 T
по критерию M_{max}	-4.907	4.907
по критерию M_{min}	-4.907	4.907
по критерию Q_{max}	-4.907	4.907
по критерию Q_{min}	-4.907	4.907

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

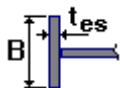
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.018
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.015
п.11.5	Прочность поясного шва	0.017
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.029
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.042
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.283
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.283
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.945

**Коэффициент использования 0.945 < 1 - Местная устойчивость поясного свеса
Сечение подобрано верно**

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ БАЛКИ В.3

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 14 ; КООРДИНАТА: x = 0.63 L = 7.00 м				
Свойства поперечного сечения: В.3				
A_x	134.78	см ²	Площадь поперечного сечения	
A_y	72.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
A_z	62.78	см ²	Площадь среза относительно оси z	
I_x	54.41	см ⁴	Момент инерции при кручении	
I_y	94310.88	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
I_z	5405.23	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
W_{ely}	2893.85	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
W_{elz}	360.35	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
h_t	651.8	мм	Высота поперечного сечения	
b_f	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
t_f	12.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	

ry	264.5	мм	Радиус инерции (ось у)	
rz	63.3	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	627.8	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	62.7802		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	2.4550		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	102.97	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	12.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	12.0833		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
N	14198.09	кГ	Продольное усилие N	
Mu	46.81	т*м	Изгибающий момент Mu	
Qz	2641.60	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Miu	49.37	т*м	Изгибающий момент Miu для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	1663.44	кг/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	105.34	кг/см ²	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	1617.66	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mu на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-1617.66	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mu на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	42.08	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	46.06	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	5.55	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	1.5575		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.8902		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	0.9415		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.8777		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Fib1	1.0000		Коэфф. с для расчета устойчивости при изгибе	[5.31]
my	16.1935		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	1.8884	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.5364	правильно	(N/An + Mu/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.4508	правильно	sqrt(Sig ² + 3.0*Tz,max ²)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.0247	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFV[My]	0.5738	правильно	(Mu/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.5738	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.0	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	5.5	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	-2.6	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	5.5	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 14

ТОЧКА: 3

КООРДИНАТА: $x = 0.63 L = 7.00$ м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 11 ПС1 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000

МАТЕРИАЛ

C345

$R_y = 3212.11$ кг/см²

$R_s = 1863.02$ кг/см²

$R_u = 4690.69$ кг/см²

$E = 2100615.40$ кг/см²

$g_u = 1.3000$

$g_{c1} = 1.0000$

$g_{c2} = 1.0000$

$g_n = 1.0000$



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.3

$h_t = 651.8$ мм

$b_f = 300.0$ мм

$t = 10.0$ мм

$t_f = 12.0$ мм

стенка:

Полка:

$A_y = 72.00$ см²

$I_y = 94310.88$ см⁴

$W_{ely} = 2893.85$ см³

$h_{ef}/t = 62.7802$

$b_{ef}/t_f = 12.0833$

$A_z = 62.78$ см²

$I_z = 5405.23$ см⁴

$W_{elz} = 360.35$ см³

$L_{am, uw} = 33.2446$

$L_{am, uf} = 16.8780$

$A_x = 134.78$ см²

$I_x = 54.41$ см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$N = 14198.09$ кг

$M_y = 46.81$ м*м

$m_y = 16.1935$

$Q_z = 2641.60$ кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$\text{Sig}N = 105.34$ кг/см²

$\text{Sig}M_y = 1617.66$ кг/см²

$T_z_{max} = 46.06$ кг/см²

$T_z_{mid} = 42.08$ кг/см²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef, b} = 5.55$ м

$\Psi = 1.8902$

$\text{Alfa} = 1.5575$

$\text{Fi1} = 0.9415$

$\text{Fib} = 0.8777$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/L_{am, uw} = 1.8884 > 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/L_{am, uf} = 0.7159 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/A_n + M_y/W_{yn}) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 0.5364 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y / (Fib * W_{cy})) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.5738 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$u_y = 0.0$ см $< u_{y max} = L/200.0000 = 5.5$ см

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

$uz = 2.6 \text{ см} < uz_{\text{max}} = L/200.0000 = 5.5 \text{ см}$

Проверено

Невыгодное нагружение: 14 ПС2 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка балки В.3 по максимальному моменту (стержень 14)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

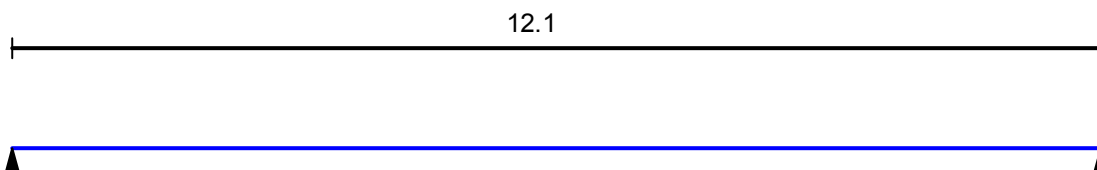
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



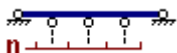
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба n

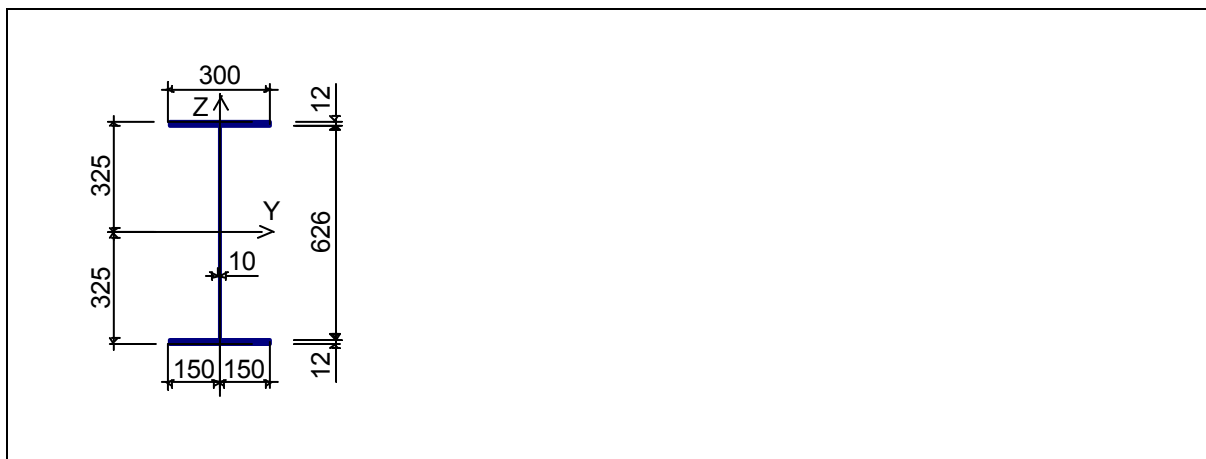


$n=3$

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



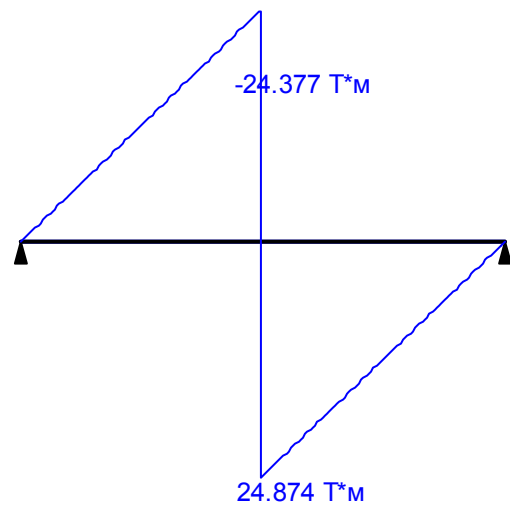
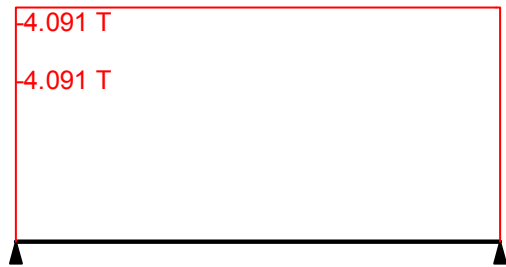
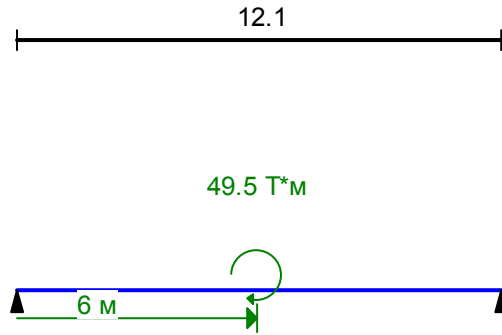
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	134.6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	49.703	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	57.207	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	93719.425	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	5405.217	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	55.427	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	5489790.591	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	26.387	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.337	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2883.675	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2883.675	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	360.348	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	360.348	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3276.49	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	555.65	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	93719.425	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	5405.217	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	26.387	см
i _v	Минимальный радиус инерции	6.337	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.677	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.677	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	21.424	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	21.424	см
P	Периметр	248	см
S _y	Статический момент полусечения относительно оси Y	1638.245	см ³
S _u	Статический момент верхнего пояса	21.6	см ³
S _d	Статический момент нижнего пояса	21.6	см ³

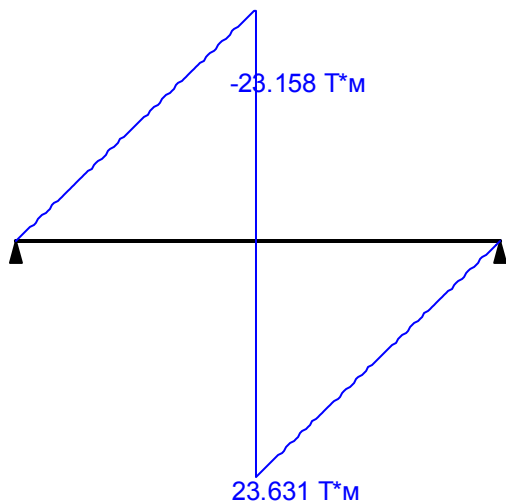
Загрузка 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 12.1 м			
	49.5	T*м 6	м

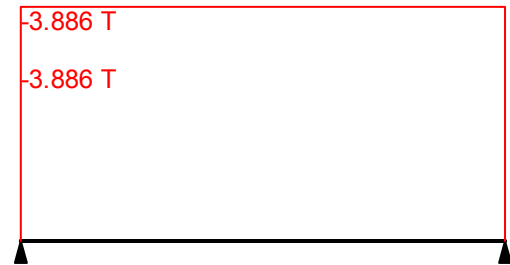
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

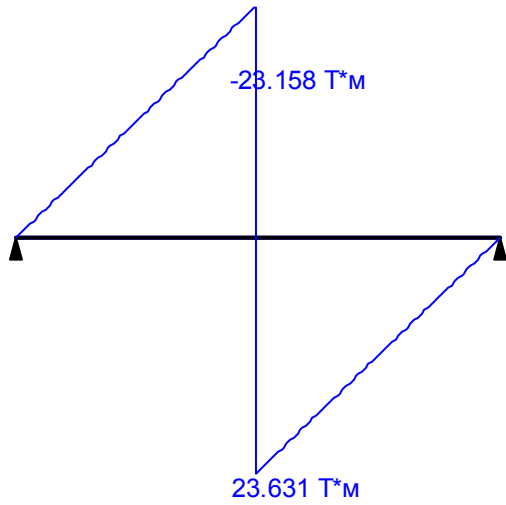


Перерезывающая сила, соответствующая

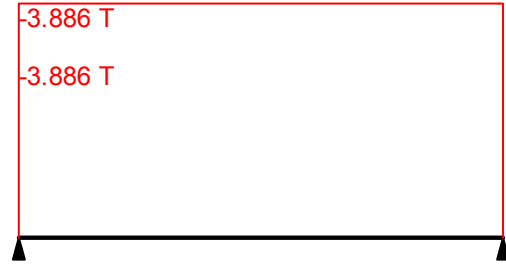
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

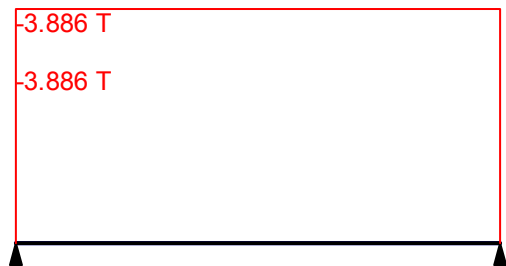


Минимальный изгибающий момент

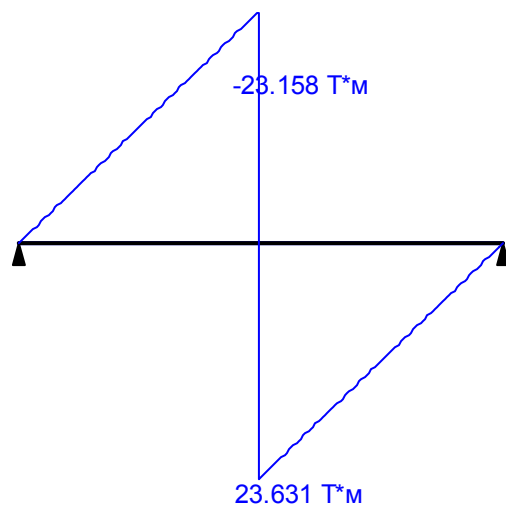


Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

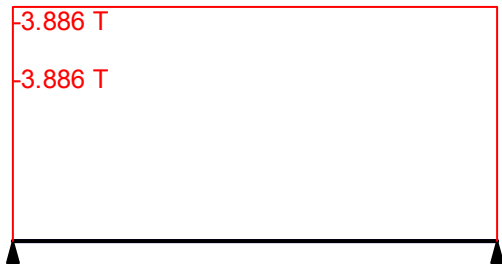


Максимальная перерезывающая сила

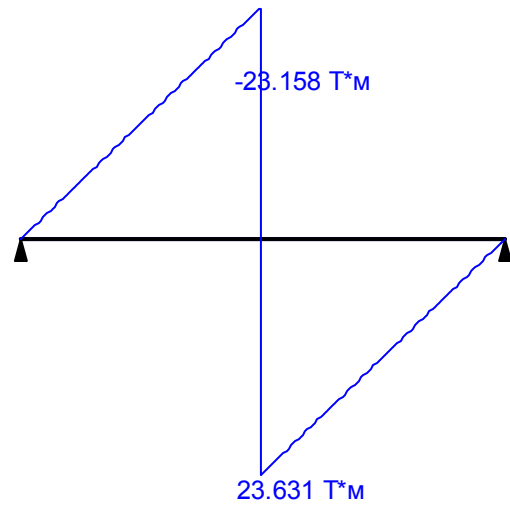


Изгибающий момент, соответствующий
максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям расчетных нагрузок

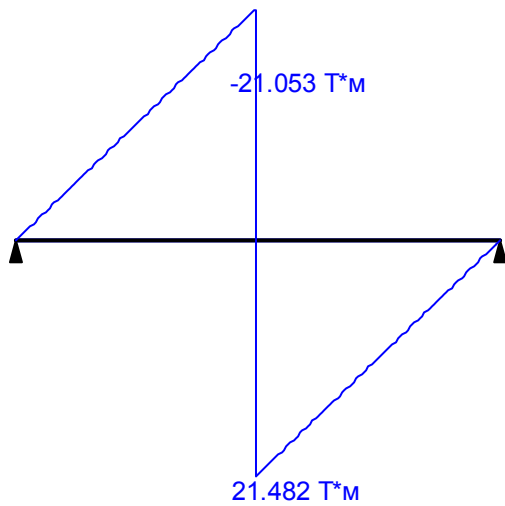


Минимальная перерезывающая сила

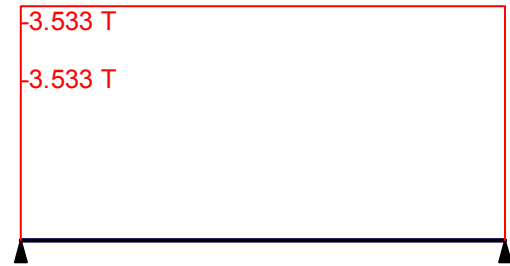


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

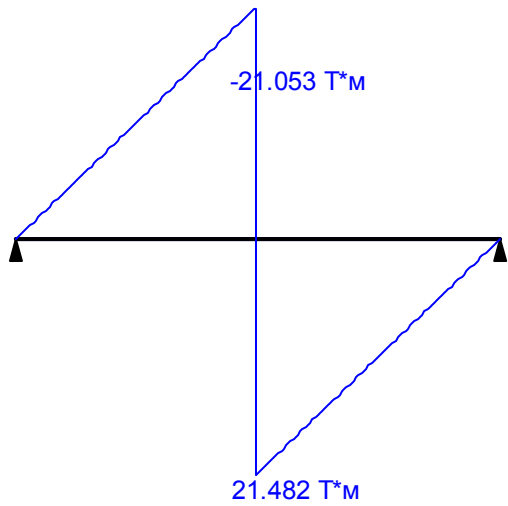


Максимальный изгибающий момент

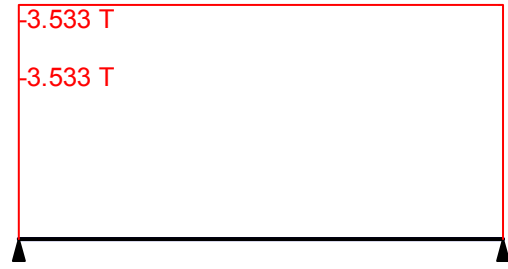


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

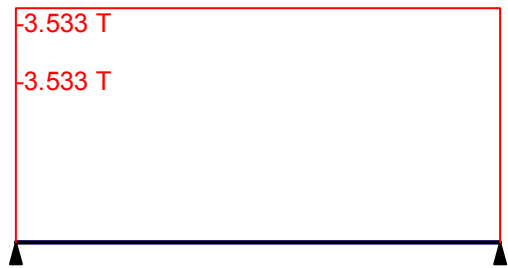


Минимальный изгибающий момент

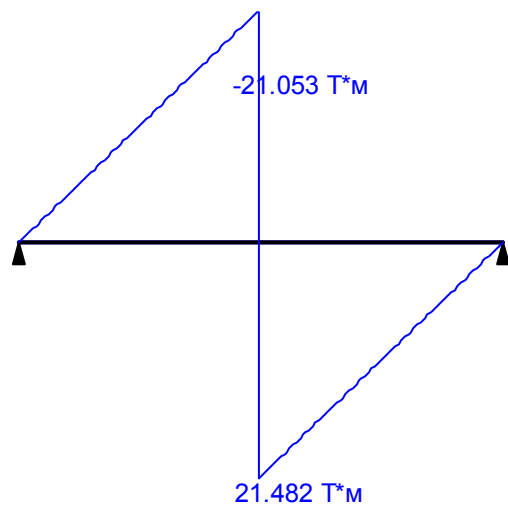


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок

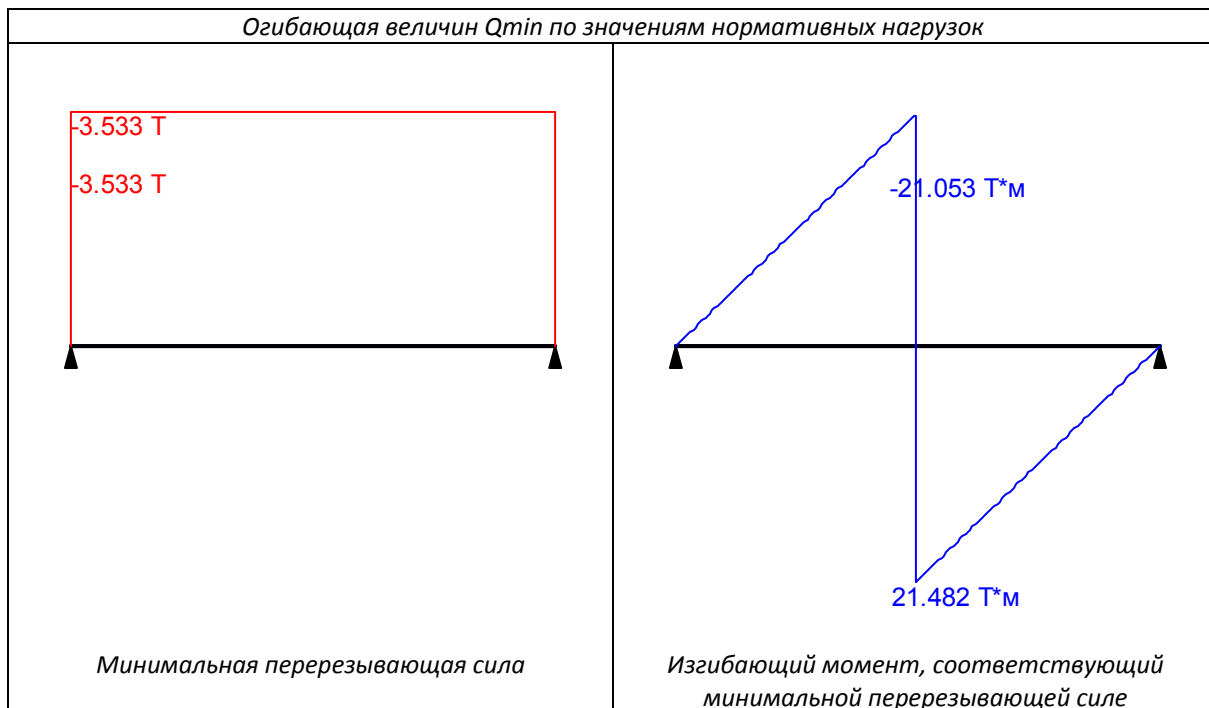


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

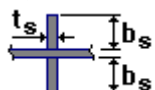


	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	-3.886	3.886
по критерию M_{min}	-3.886	3.886
по критерию Q_{max}	-3.886	3.886
по критерию Q_{min}	-3.886	3.886

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

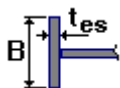
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.014
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.012
п.11.5	Прочность поясного шва	0.016

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.027
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.038
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.269
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.269
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.945

**Коэффициент использования $0.945 < 1$ - Местная устойчивость поясного свеса
Сечение подобрано верно**

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

РАСЧЕТ БАЛКИ Б.4

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 10 ; КООРДИНАТА: x = 0.00 L = 0.00 м				
Свойства поперечного сечения: В.4				
Ax	199.00	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	120.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	79.00	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	179.40	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	237956.57	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	9006.58	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	5733.89	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	600.44	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	830.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	300.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	20.0	мм	Толщина полки	
t	10.0	мм	Толщина стенки	
ry	345.8	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	67.3	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C345	
Ry	3212.11	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1863.02	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4690.69	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	790.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	10.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	79.0000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	33.2446		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	3.0892		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	1.3000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Ared	149.72	см ²	приведенная площадь сечения с гибкой стенкой	[7.20]
Полка				
bef	145.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	20.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	7.2500		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	16.8780		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				

N	18947.60	кГ	Продольное усилие N	
My	-158.59	т*м	Изгибающий момент My	
Qz	24418.48	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Miy	-158.59	т*м	Изгибающий момент Miy для расчета устойчивости	[5.29]
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2727.78	кГ/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigN	95.21	кГ/см2	Результирующие нормальные напряжения при продольном усилии	[5.1-(5)]
SigMyw	-2765.86	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента Mu на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	2765.86	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента Mu на нижней кромке	[5.12-(28)]
Tz,mid	309.09	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Tz_max	329.41	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	5.21	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	1.7211		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.9049		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	1.1384		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.9191		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Fib1	1.0000		Коэфф. с для расчета устойчивости при изгибе	[5.31]
my	29.0488		Относительный эксцентриситет	[5.27-(53)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	2.3763	гибкость	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/uf)/Lam,uf	[7]
UFS[NMy]	0.8907	правильно	(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn)	[5.25-(50)]
UFS[Mises]	0.7544	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qz]	0.1768	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.9369	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.9369	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.0	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	3.7	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	1.4	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	3.7	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 10

ТОЧКА: 1

КОординАТА: x = 0.00 L = 0.00 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 11 ПС1 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.4000

МАТЕРИАЛ

S345

Ry = 3212.11 кГ/см2

Rs = 1863.02 кГ/см2

Ru = 4690.69 кГ/см2

E = 2100615.40 кГ/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: В.4

ht=830.0 мм

bf=300.0 мм

t=10.0 мм

tf=20.0 мм

стенка:

Ay=120.00 см2

Iy=237956.57 см4

Wely=5733.89 см3

hef/t = 79.0000

Az=79.00 см2

Iz=9006.58 см4

Welz=600.44 см3

Lam,uw = 33.2446

Ax=199.00 см2

Ix=179.40 см4

Полка: $b_{ef}/t_f = 7.2500$ $L_{am,uf} = 16.8780$

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$N = 18947.60$ кГ $M_y = -158.59$ т*м
 $m_y = 29.0488$ $Q_z = 24418.48$ кГ

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$\text{Sig}N = 95.21$ кГ/см² $\text{Sig}M_y = -2765.86$ кГ/см²
 $Tz_{max} = 329.41$ кГ/см²
 $Tz_{mid} = 309.09$ кГ/см²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef,b} = 5.21$ м $\Psi = 1.9049$
 $\text{Alfa} = 1.7211$ $\text{Fi}1 = 1.1384$ $\text{Fib} = 0.9191$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(h_{ef}/t)/L_{am,uw} = 2.3763 > 1.0$; Полка: $(b_{ef}/t_f)/L_{am,uf} = 0.4296 < 1.0$ [7] ГИБКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $(N/A_n + M_y/W_{yn}) / (R_y * \gamma_{c1}/\gamma_n) = 0.8907 < 1.0000$ [5.25-(50)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y / (Fib * W_{cy})) / (R_y * \gamma_{c2}/\gamma_n) = 0.9369 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$u_y = 0.0$ см $< u_{y\max} = L/200.0000 = 3.7$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Собственный вес

$u_z = 1.4$ см $< u_{z\max} = L/200.0000 = 3.7$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 14 ПС2 /8/ 1*1.0000 + 6*1.0000 + 7*1.0000 + 8*1.0000



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА В SCAD 11.5

Проверка балки В.4 по максимальному моменту (стержень 10)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

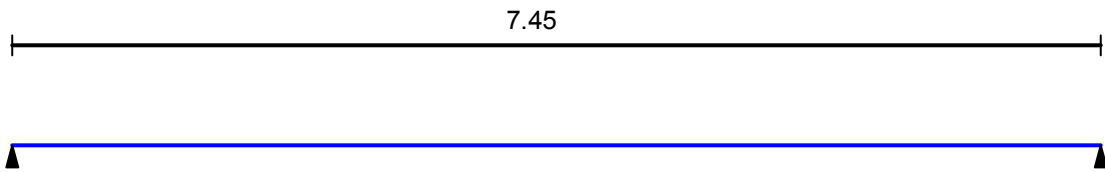
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба n $n=3$

Катет поясных швов 10 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



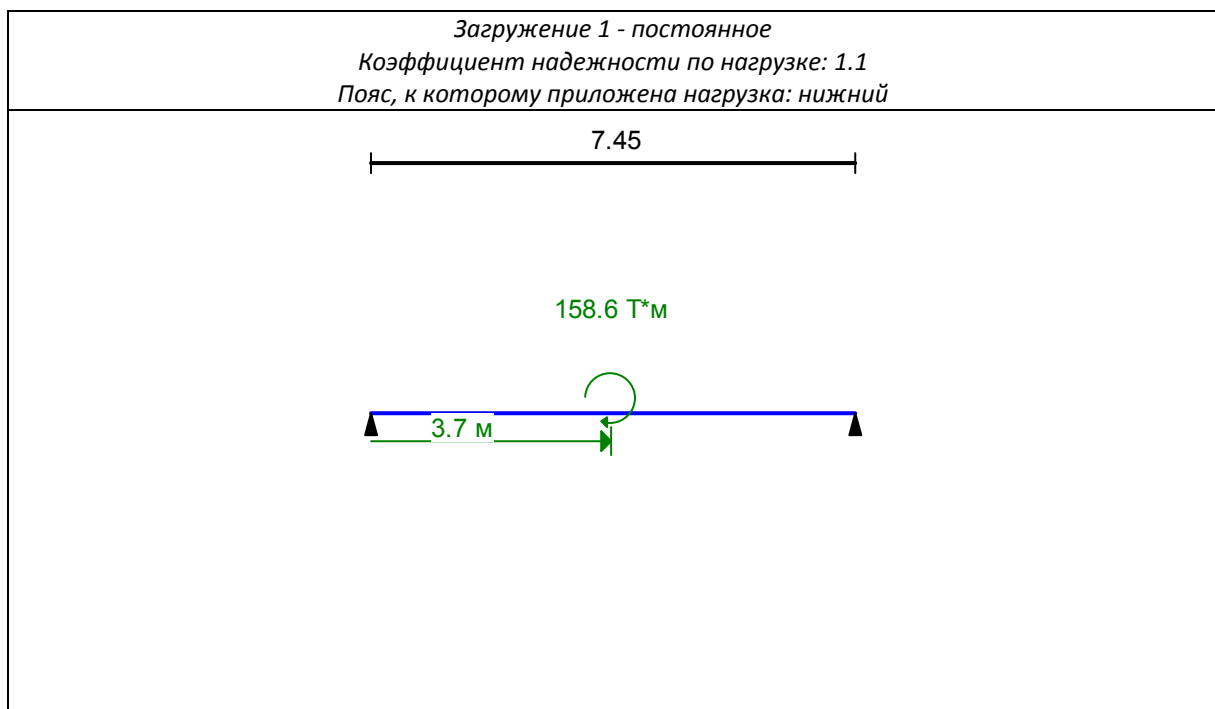
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	199	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	82.819	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	74.127	см ²
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	237956.583	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	9006.583	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	186.333	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	14751459.58	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	34.58	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.727	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	5733.894	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	5733.894	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	600.439	см ³

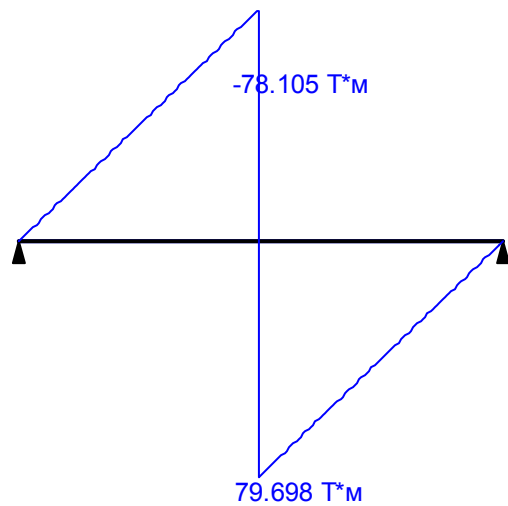
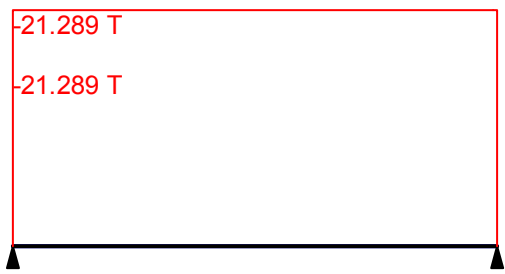
	Параметр	Значение	Единицы измерения
W_v	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	600.439	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	6420.25	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	919.75	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	237956.583	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	9006.583	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	34.58	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6.727	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.017	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.017	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	28.814	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	28.814	см
P	Периметр	284	см
S_y	Статический момент полусечения относительно оси Y	3210.125	см ³
S_u	Статический момент верхнего пояса	60	см ³
S_d	Статический момент нижнего пояса	60	см ³

Загрузка 1 - постоянное

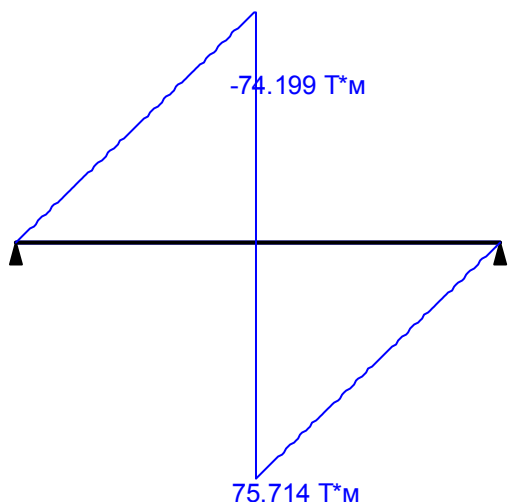
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 7.45 м			
	158.6	T*м	3.7 м



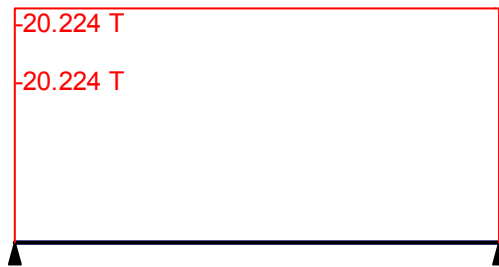
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

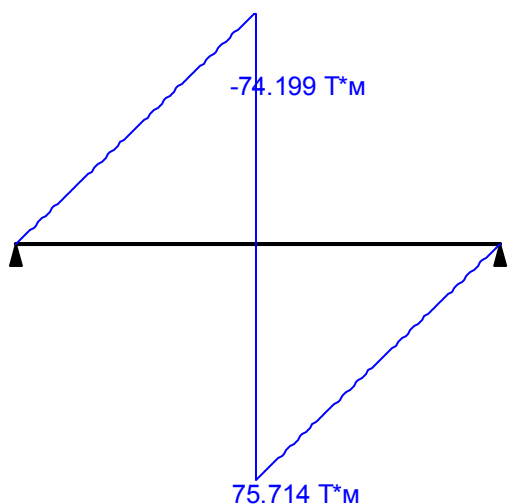


Максимальный изгибающий момент

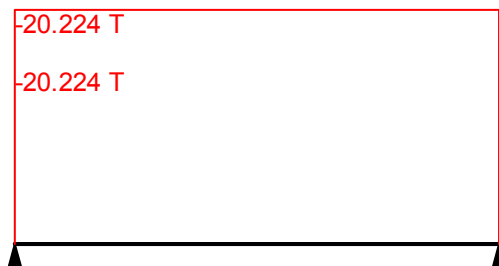


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

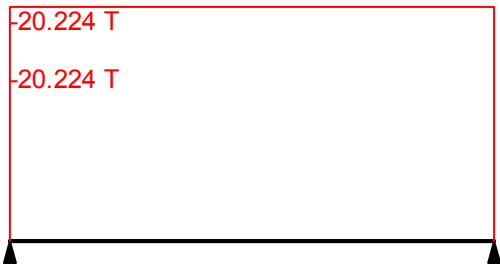


Минимальный изгибающий момент

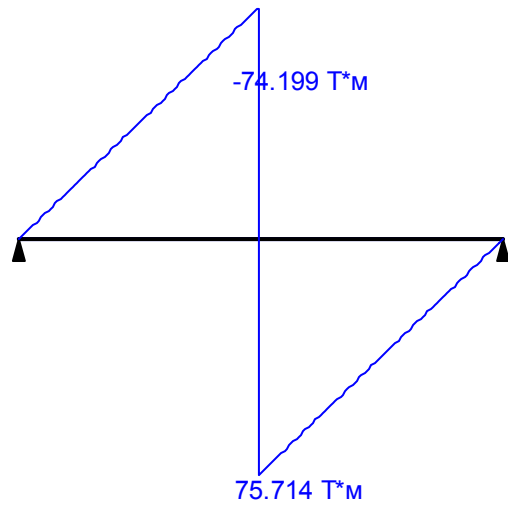


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

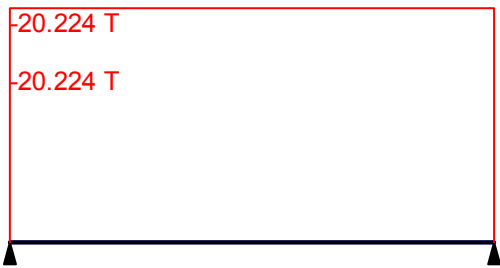


Максимальная перерезывающая сила

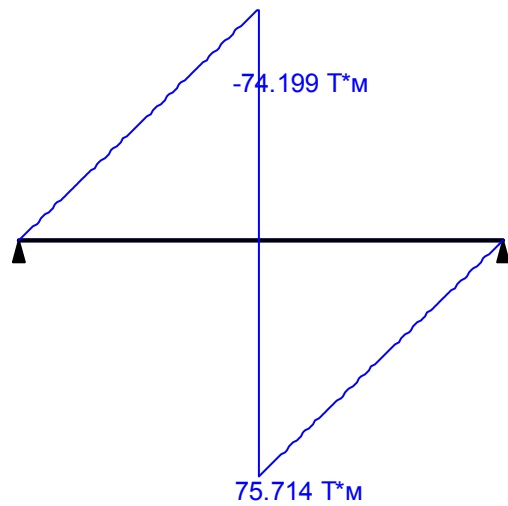


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

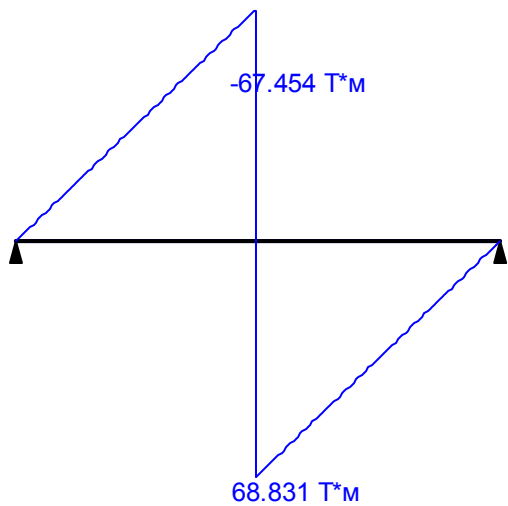


Минимальная перерезывающая сила

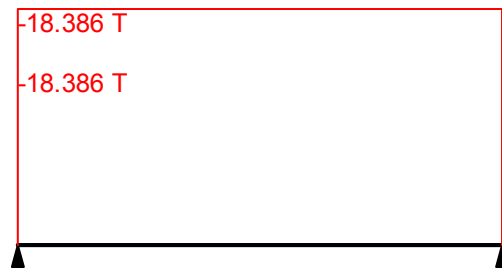


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

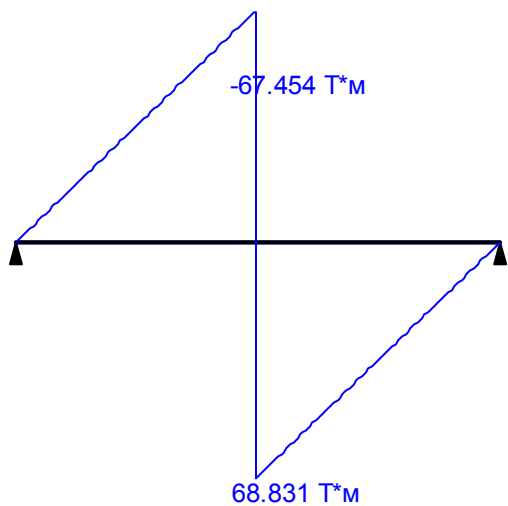


Максимальный изгибающий момент

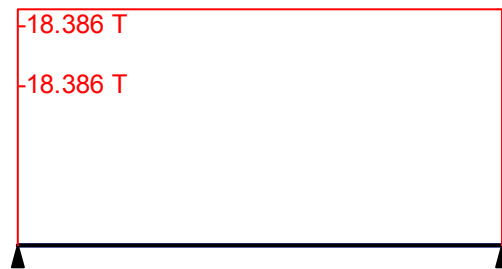


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

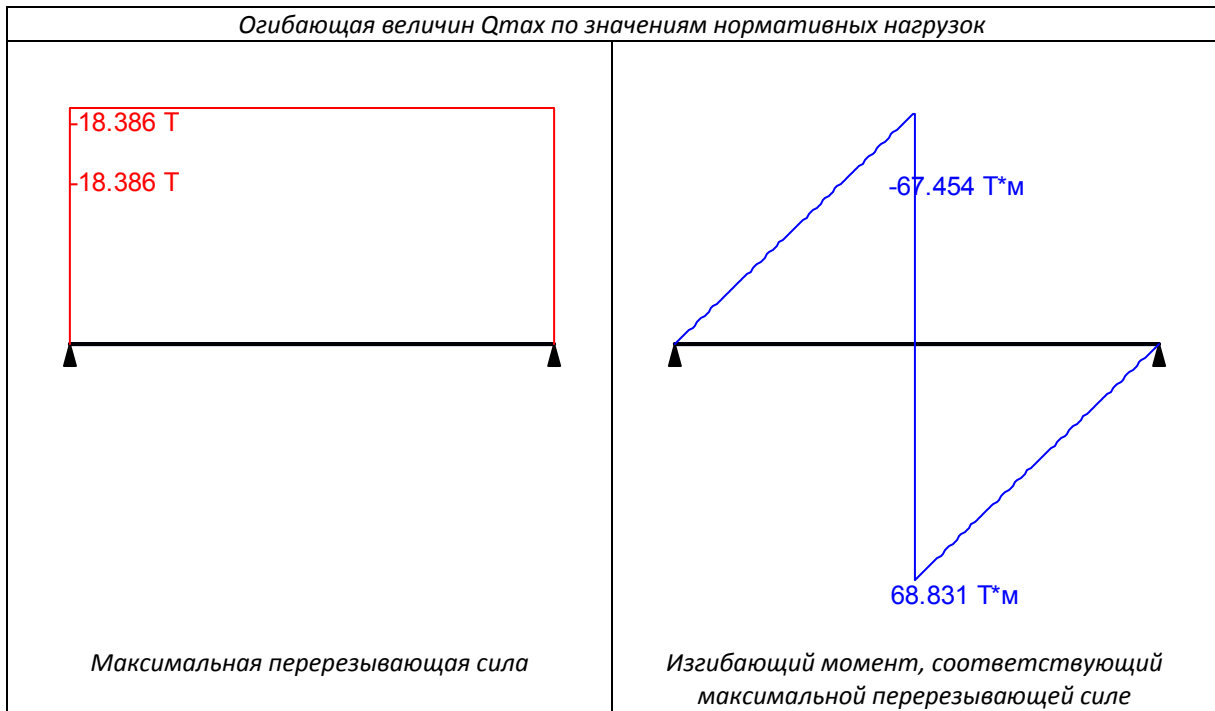


Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

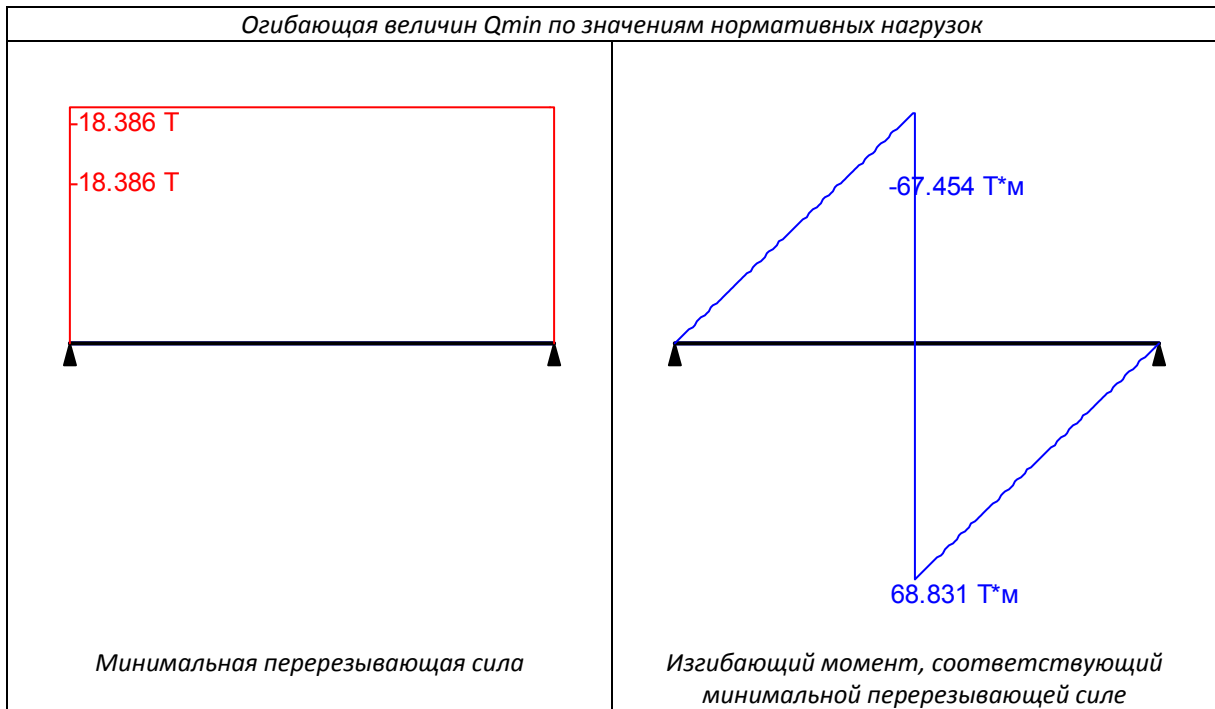
Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила

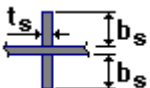
Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	-20.224	20.224
по критерию M_{min}	-20.224	20.224
по критерию Q_{max}	-20.224	20.224
по критерию Q_{min}	-20.224	20.224

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

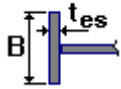
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 25$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.074
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.061
п.11.5	Прочность поясного шва	0.071
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.11
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.154
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.433
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.433
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0.567

**Коэффициент использования $0.567 < 1$ - Местная устойчивость поясного свеса
Сечение подобрано верно**

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.4. Расчет связевого блока

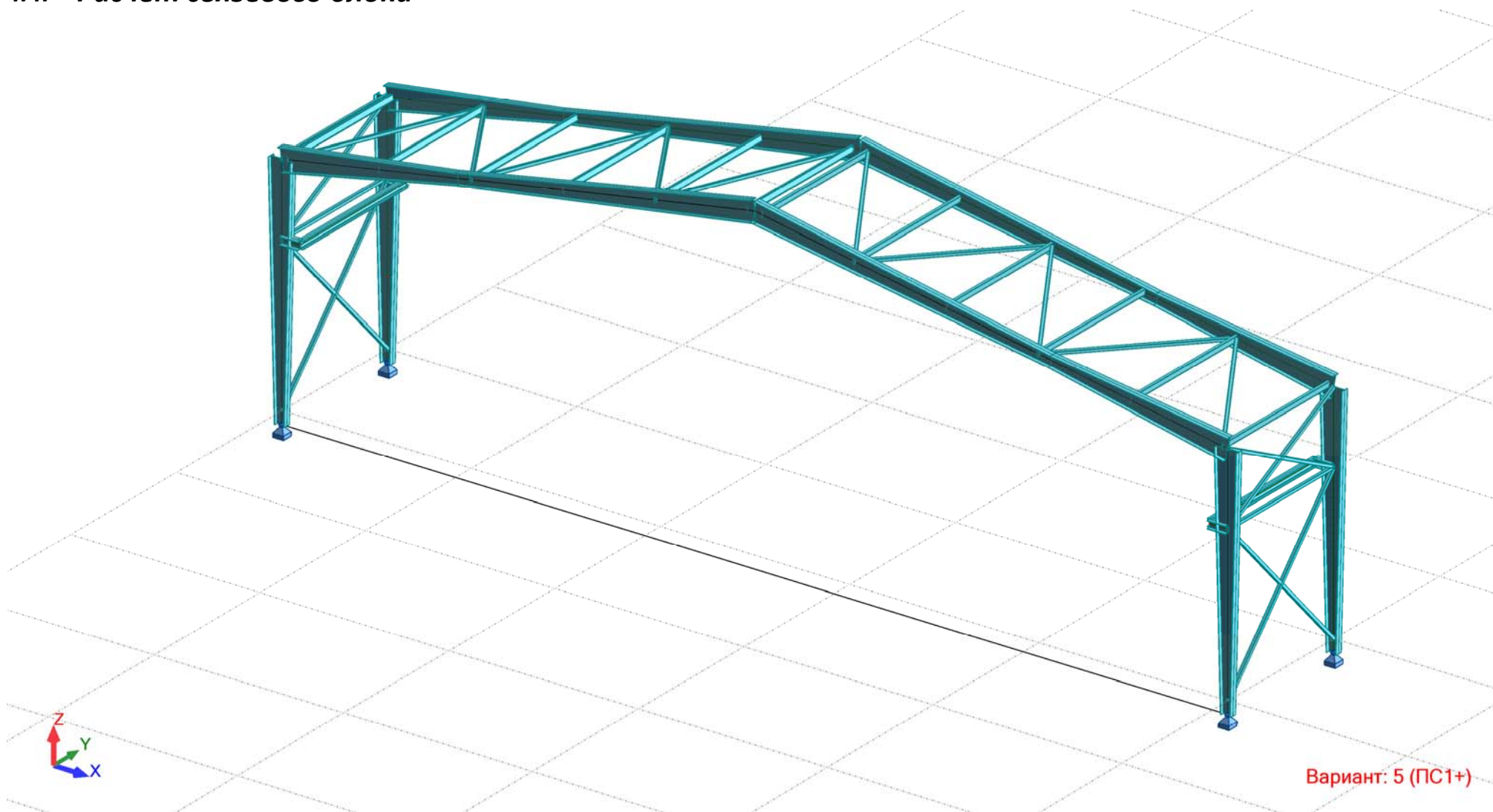
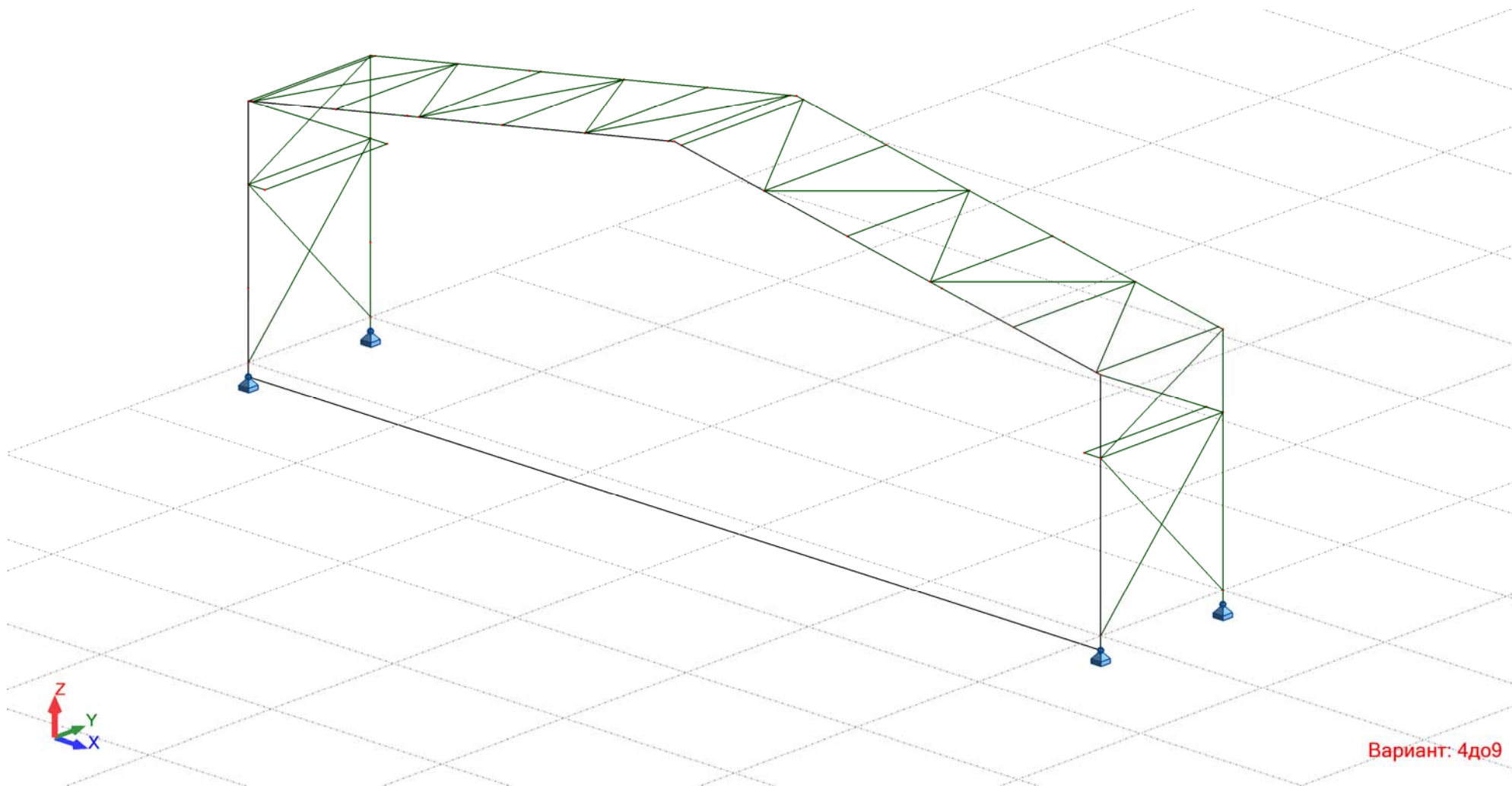


Рис. 4.4.(а) Схема связевого блока



Вариант: 4до9

Рис. 4.4.(б) Расчетная схема связевого блока

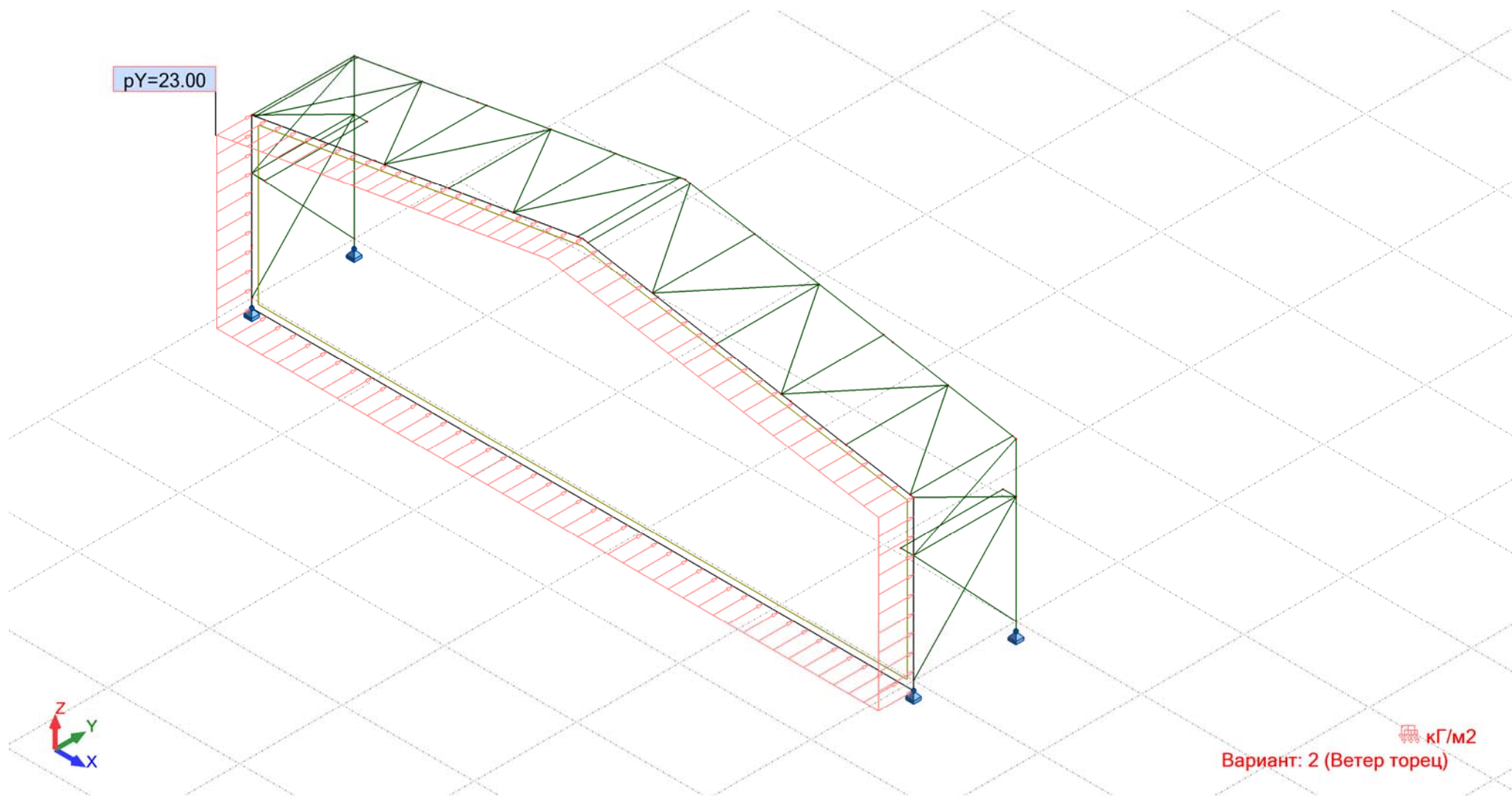


Рис. 4.4.(в) Ветровая нагрузка на торец

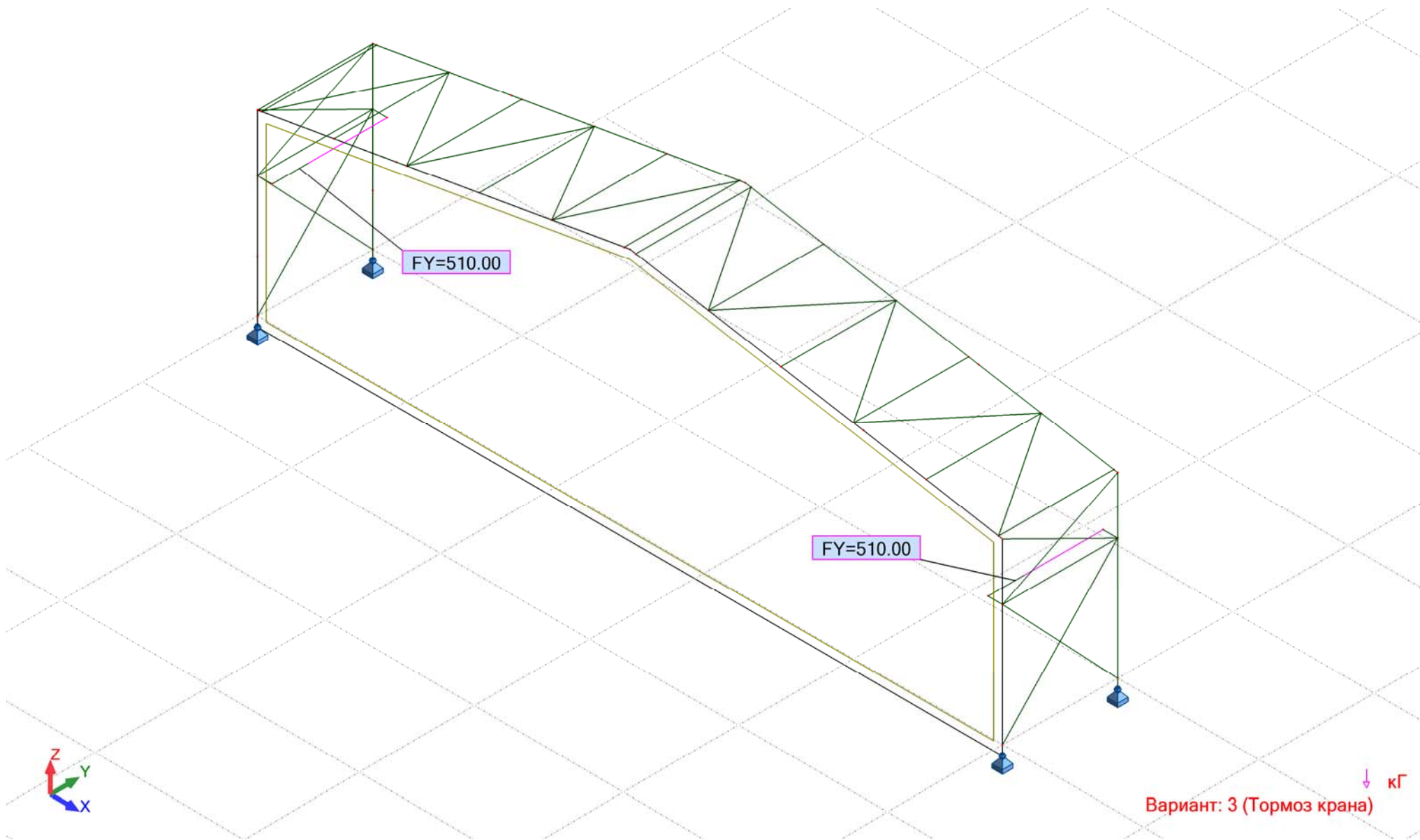


Рис. 4.4.(г) Нагрузка от торможения крана

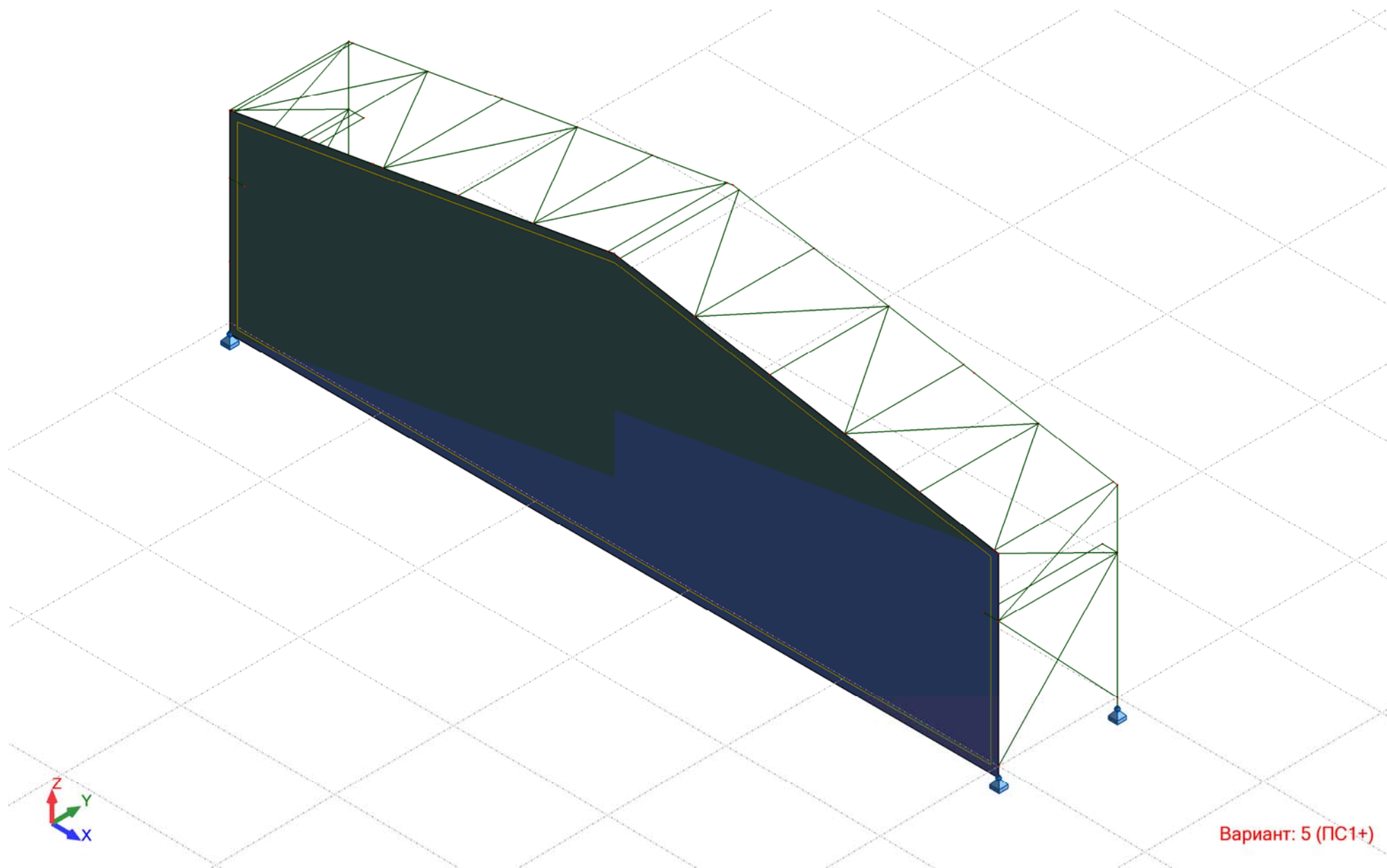


Рис. 4.4.(д) Площадь распределения нагрузки от ветра

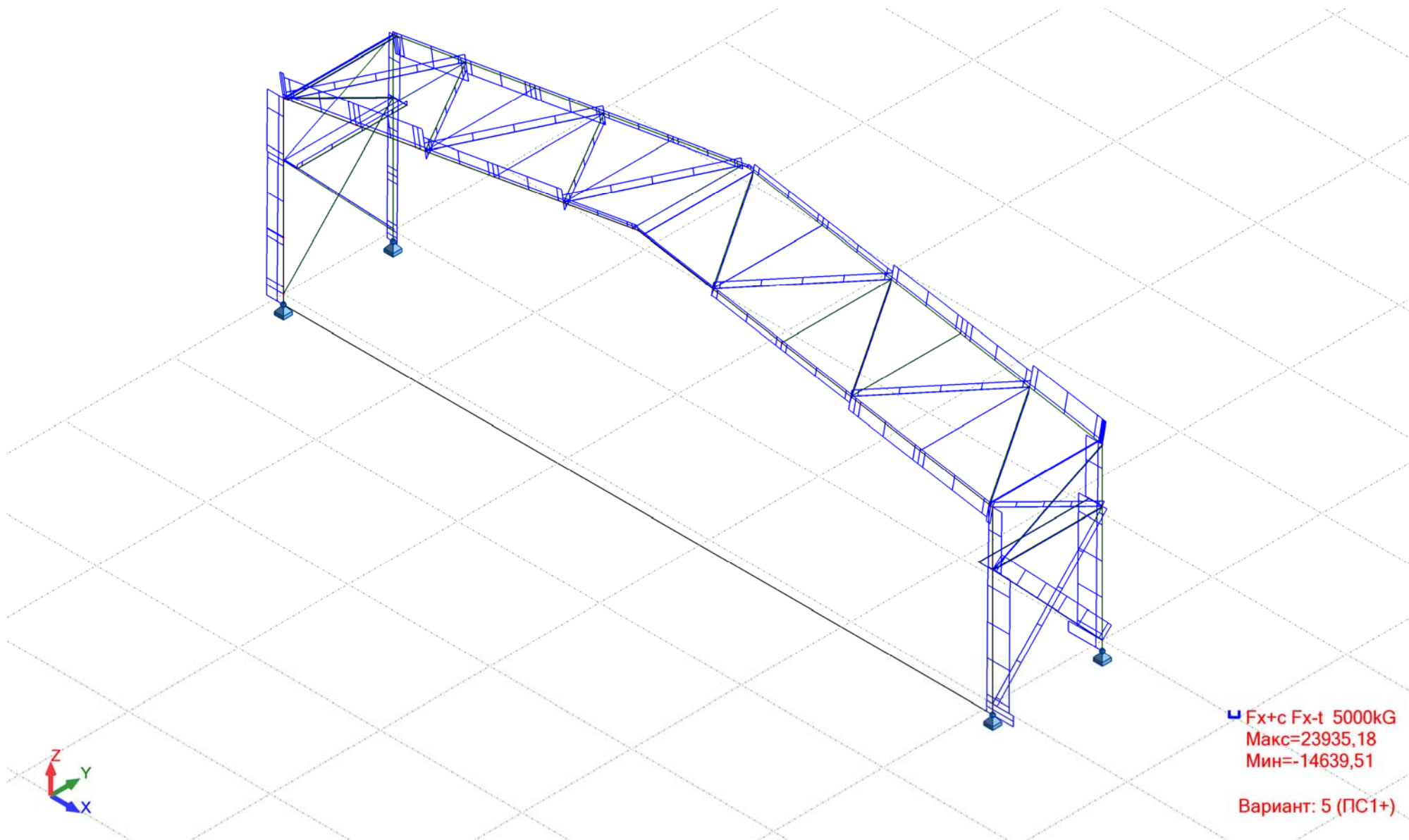


Рис. 4.4.(е) Эпюра N от сочетания усилий. (Значения см. в таблице комбинаций усилий)

Нагрузки

Нагру- жение	Тип нагружения	Спецификация	Значение нагрузки
1	собственный вес	179 186 190 191 193 197 198 201 208 215 216 311 378до966Через49 1672до1681 1- 730до1734 1818до1822 1837до1843	PZ Отрицательный Коэффициент=1,000
2	(КЭ) равномерно р- аспределенная	1837	PY=23,00(кГ/м2)
3	сила в узле	1673 1675	FY=510,00(кГ)

Правила комбинаций

Расчетные сочетания усилий
в соответствии с инструкцией: СНиП 2.01.07- 85

Параметры генерации РСУ

Тип сочетаний: полная

Список активных нагружений:

- | | | |
|--------------------|-------------|----|
| 1: Собственный вес | постоянная | G1 |
| 2: Ветер торец | ветер | W1 |
| 3: Тормоз крана | врем.дл_1.2 | Q1 |

Список шаблонов комбинаций нагружений:

- | | |
|-----|-------------------------------|
| ПС1 | временный вариант = 1 |
| ПС1 | временные варианты >=2 |
| ПС1 | сейсмические |
| ПС0 | временный в. = 1 (особое_1гр) |
| ПС0 | временные в. >=2 (особое_1гр) |
| ПС0 | временный в. = 1 (особое_2гр) |
| ПС0 | временные в. >=2 (особое_2гр) |
| ПС2 | временный вариант = 1 |
| ПС2 | временные варианты >=2 |
| ПС2 | сейсмические |

Список созданных групп:

- | | | |
|-------------|----|-------------|
| постоянная: | G1 | и, |
| временный: | Q1 | или (вкл), |
| Ветер: | W1 | или (искл), |

Список созданных отношений:

- | | |
|-------------|----|
| постоянная: | G1 |
| временный: | Q1 |
| Ветер: | W1 |

Комбинации

Сочетания/Составляющая	Определение
ПС1/ 1	1*1.000 + 3*1.200
ПС1/ 2	1*1.000
ПС1/ 3	1*1.000 + 2*1.400
ПС1/ 4	1*1.000 + 2*1.260 + 3*1.140
ПС1/ 5	1*1.000 + 3*1.140
ПС1/ 6	1*1.000 + 2*1.260
ПС1/ 7	1*0.900 + 2*0.700 + 3*0.960
ПС1/ 8	1*0.900 + 3*0.960
ПС1/ 9	1*0.900 + 2*0.700
ПС1/ 10	1*0.900
ПС2/ 1	1*1.000 + 3*1.000
ПС2/ 2	1*1.000
ПС2/ 3	1*1.000 + 2*1.000
ПС2/ 4	1*1.000 + 2*0.900 + 3*0.950
ПС2/ 5	1*1.000 + 3*0.950
ПС2/ 6	1*1.000 + 2*0.900
ПС2/ 7	1*0.900 + 2*0.500 + 3*0.800
ПС2/ 8	1*0.900 + 3*0.800
ПС2/ 9	1*0.900 + 2*0.500
ПС2/ 10	1*0.900

Усилия-значения

Горизонтальные связи- стержни **1730-1734 и 1818-1821** (проверяем максимально нагруженный их этих стержней)

Вертикальные связи покрытия - стержни **1672-1681** (проверяем максимально нагруженный их этих стержней)

Стержень/Узел/Нагружение	Fx (кГ)	Fy (кГ)	Fz (кГ)	Mx (мм)	My (мм)	Mz (мм)
179/ 246/ 1	2440,42	94,00	2784,47	0,00	-18,32	0,02
179/ 246/ 2	8890,73	2132,76	4062,64	-0,01	-78,57	0,40
179/ 246/ 3	1125,64	291,89	490,00	-0,02	-9,56	0,06
179/ 246/ ПС1+	14925,98	3114,03	8472,16	0,00	-16,49	0,58
179/ 246/ ПС1-	2196,38	84,60	2506,03	-0,03	-128,32	0,02
179/ 246/ ПС2+	11511,44	2290,78	6906,35	0,00	-16,49	0,43
179/ 246/ ПС2-	2196,38	84,60	2506,03	-0,02	-98,12	0,02
179/ 370/ 1	2173,06	0,10	1679,07	-0,01	-2,93	-0,00
179/ 370/ 2	7343,21	-3,16	4062,64	-0,14	-49,34	0,00
179/ 370/ 3	936,99	-0,09	490,00	-0,02	-6,03	-0,00
179/ 370/ ПС1+	12493,68	0,10	7366,76	-0,01	-2,64	0,00
179/ 370/ ПС1-	1955,75	-4,33	1511,17	-0,20	-72,01	-0,00
179/ 370/ ПС2+	9672,09	0,10	5800,95	-0,01	-2,64	0,00
179/ 370/ ПС2-	1955,75	-3,07	1511,17	-0,15	-53,07	-0,00
186/ 370/ 1	2173,06	0,10	1679,07	-0,01	-2,93	-0,00
186/ 370/ 2	7343,21	-3,16	4062,64	-0,14	-49,34	0,00

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
186/ 370/ 3	936,99	-0,09	490,00	-0,02	-6,03	-0,00
186/ 370/ ПС1+	12493,68	0,10	7366,77	-0,01	-2,64	0,00
186/ 370/ ПС1-	1955,75	-4,33	1511,17	-0,20	-72,01	-0,00
186/ 370/ ПС2+	9672,09	0,10	5800,95	-0,01	-2,64	0,00
186/ 370/ ПС2-	1955,75	-3,07	1511,17	-0,15	-53,07	-0,00
186/ 255/ 1	1558,00	6,06	-76,52	-0,01	6,74	-0,02
186/ 255/ 2	828,04	129,26	4062,64	-0,16	-0,19	-0,32
186/ 255/ 3	140,15	15,80	490,00	-0,02	-0,10	-0,04
186/ 255/ ПС1+	2761,10	187,03	5611,17	-0,01	6,74	-0,01
186/ 255/ ПС1-	1402,20	5,46	-76,52	-0,22	5,83	-0,46
186/ 255/ ПС2+	2436,38	137,41	4045,35	-0,01	6,74	-0,01
186/ 255/ ПС2-	1402,20	5,46	-76,52	-0,17	5,89	-0,34
190/ 245/ 1	4893,99	26,72	-1925,87	-0,00	0,0	-0,00
190/ 245/ 2	5015,10	-2415,17	-8193,35	0,0	0,0	-0,00
190/ 245/ 3	613,07	-99,65	-977,34	-0,00	0,00	0,00
190/ 245/ ПС1+	11915,13	26,72	-1733,28	-0,00	0,00	0,00
190/ 245/ ПС1-	4404,59	-3354,52	-13396,56	-0,00	0,0	-0,00
190/ 245/ ПС2+	9990,00	26,72	-1733,28	-0,00	0,00	0,00
190/ 245/ ПС2-	4404,59	-2388,45	-10228,36	-0,00	0,0	-0,00
190/ 246/ 1	3469,16	-87,83	-1919,86	0,02	-18,32	0,00
190/ 246/ 2	5544,69	1574,19	-8050,25	0,39	-78,58	0,08
190/ 246/ 3	678,01	155,79	-1023,46	0,05	-9,56	0,03
190/ 246/ ПС1+	11231,72	2116,04	-1727,88	0,57	-16,49	0,13
190/ 246/ ПС1-	3122,24	-87,83	-13229,92	0,02	-128,33	0,00
190/ 246/ ПС2+	9103,49	1486,36	-1727,88	0,42	-16,49	0,10
190/ 246/ ПС2-	3122,24	-87,83	-10137,38	0,02	-98,12	0,00
191/ 247/ 1	4212,63	27,25	1154,87	-0,00	-0,00	-0,00
191/ 247/ 2	-13317,19	-2906,44	-8239,35	0,0	-0,00	-0,00
191/ 247/ 3	-1776,31	-417,02	-1032,36	-0,00	-0,00	0,00
191/ 247/ ПС1+	4212,63	27,25	1154,87	-0,00	-0,00	0,00
191/ 247/ ПС1-	-14592,01	-4110,26	-10403,60	-0,00	-0,00	-0,00
191/ 247/ ПС2+	4212,63	27,25	1154,87	-0,00	-0,00	0,00
191/ 247/ ПС2-	-9460,33	-2984,71	-7241,28	-0,00	-0,00	-0,00
191/ 248/ 1	2649,97	0,73	1156,71	0,01	10,93	0,00
191/ 248/ 2	-6487,21	-144,89	-8200,21	0,12	-78,93	0,05
191/ 248/ 3	-790,44	-27,22	-963,94	0,01	-9,71	0,01
191/ 248/ ПС1+	2649,97	0,73	1156,71	0,17	10,93	0,08
191/ 248/ ПС1-	-6432,12	-212,86	-10323,58	0,00	-99,58	0,00
191/ 248/ ПС2+	2649,97	0,73	1156,71	0,12	10,93	0,06
191/ 248/ ПС2-	-3939,44	-155,52	-7139,22	0,00	-69,33	0,00
193/ 258/ 1	1614,52	26,06	2402,03	-0,02	-11,03	0,03
193/ 258/ 2	-8890,74	407,83	-4062,64	-0,26	78,58	0,50
193/ 258/ 3	-1125,65	18,82	-490,00	-0,02	9,56	0,06
193/ 258/ ПС1+	1614,52	597,02	2402,03	-0,01	98,98	0,73
193/ 258/ ПС1-	-10871,05	23,45	-3285,66	-0,38	-11,03	0,02
193/ 258/ ПС2+	1614,52	433,89	2402,03	-0,01	68,77	0,53
193/ 258/ ПС2-	-7456,51	23,45	-1719,84	-0,28	-11,03	0,02
193/ 377/ 1	1557,43	0,13	1235,99	-0,01	1,63	-0,00
193/ 377/ 2	-5714,63	-1,87	-4062,64	-0,14	49,34	-0,05
193/ 377/ 3	-737,94	-0,33	-490,00	-0,02	6,03	-0,01
193/ 377/ ПС1+	1557,43	0,13	1235,99	-0,01	70,71	-0,00
193/ 377/ ПС1-	-6484,26	-2,60	-4451,70	-0,20	1,47	-0,07
193/ 377/ ПС2+	1557,43	0,13	1235,99	-0,01	51,77	-0,00
193/ 377/ ПС2-	-4286,78	-1,86	-2885,89	-0,14	1,47	-0,05
197/ 257/ 1	4244,19	45,32	-1166,30	0,0	-0,00	0,00
197/ 257/ 2	-5015,10	-703,39	8193,36	-0,00	0,00	0,00
197/ 257/ 3	-613,07	-99,64	977,34	-0,00	0,00	0,00
197/ 257/ ПС1+	4244,19	45,32	10304,40	0,0	0,00	0,00
197/ 257/ ПС1-	-2776,96	-954,53	-1166,30	-0,00	-0,00	0,00
197/ 257/ ПС2+	4244,19	45,32	7136,20	0,0	0,00	0,00
197/ 257/ ПС2-	-851,82	-682,38	-1166,30	-0,00	-0,00	0,00
197/ 258/ 1	2716,52	-139,75	-1172,96	0,02	-11,03	0,02
197/ 258/ 2	-5544,69	966,39	8050,26	0,45	78,58	0,35

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
197/ 258/ 3	-678,01	154,92	1023,46	0,05	9,56	0,03
197/ 258/ ПС1+	2716,52	1254,51	10137,11	0,65	98,98	0,51
197/ 258/ ПС1-	-5046,04	-139,75	-1172,96	0,02	-11,03	0,02
197/ 258/ ПС2+	2716,52	877,18	7044,56	0,48	68,77	0,37
197/ 258/ ПС2-	-2917,81	-139,75	-1172,96	0,02	-11,03	0,02
198/ 259/ 1	5130,54	-146,65	1937,70	0,00	0,0	-0,00
198/ 259/ 2	13317,19	-3829,37	8239,35	0,00	0,00	-0,00
198/ 259/ 3	1776,31	-403,69	1032,36	0,00	0,0	-0,00
198/ 259/ ПС1+	23935,18	-131,99	13496,16	0,00	0,00	-0,00
198/ 259/ ПС1-	4617,48	-5507,77	1743,93	0,00	0,0	-0,00
198/ 259/ ПС2+	18803,50	-131,99	10333,85	0,00	0,00	-0,00
198/ 259/ ПС2-	4617,48	-3976,59	1743,93	0,00	0,0	-0,00
198/ 260/ 1	3232,45	-7,76	1935,86	0,01	18,43	-0,00
198/ 260/ 2	5831,81	-168,96	8200,21	0,11	78,93	-0,10
198/ 260/ 3	713,22	-17,51	963,94	0,01	9,71	-0,01
198/ 260/ ПС1+	11396,98	-6,98	13416,15	0,17	128,94	-0,00
198/ 260/ ПС1-	2909,20	-244,30	1742,27	0,00	16,58	-0,14
198/ 260/ ПС2+	9158,63	-6,98	10231,78	0,12	98,68	-0,00
198/ 260/ ПС2-	2909,20	-176,71	1742,27	0,00	16,58	-0,10
201/ 248/ 1	1597,72	97,68	2400,06	0,00	-10,93	0,01
201/ 248/ 2	-9049,74	1922,13	-4100,85	0,07	78,93	0,10
201/ 248/ 3	-1068,44	238,43	-508,38	0,01	9,71	0,01
201/ 248/ ПС1+	1597,72	2791,38	2400,06	0,11	99,58	0,15
201/ 248/ ПС1-	-11071,92	87,91	-3346,57	0,00	-10,93	0,00
201/ 248/ ПС2+	1597,72	2054,11	2400,06	0,08	69,33	0,11
201/ 248/ ПС2-	-7562,06	87,91	-1773,67	0,00	-10,93	0,00
201/ 217/ 1	1481,00	-1,62	1294,66	-0,00	1,70	0,00
201/ 217/ 2	-7379,44	-26,47	-4100,85	-0,01	49,42	0,07
201/ 217/ 3	-863,65	-3,45	-508,38	-0,00	6,05	0,01
201/ 217/ ПС1+	1481,00	-1,46	1294,66	-0,00	70,89	0,10
201/ 217/ ПС1-	-8850,21	-38,91	-4451,97	-0,01	1,53	0,00
201/ 217/ ПС2+	1481,00	-1,46	1294,66	-0,00	51,92	0,08
201/ 217/ ПС2-	-5980,96	-28,73	-2879,07	-0,01	1,53	0,00
208/ 260/ 1	2456,54	21,72	2783,77	-0,00	-18,43	0,01
208/ 260/ 2	9049,74	618,45	4100,85	-0,08	-78,93	0,13
208/ 260/ 3	1068,44	72,28	508,39	-0,01	-9,71	0,01
208/ 260/ ПС1+	15126,17	887,55	8530,40	-0,00	-16,58	0,19
208/ 260/ ПС1-	2210,89	19,55	2505,40	-0,11	-128,94	0,01
208/ 260/ ПС2+	11616,32	646,99	6957,50	-0,00	-16,58	0,14
208/ 260/ ПС2-	2210,89	19,55	2505,40	-0,08	-98,68	0,01
208/ 212/ 1	2095,24	-0,26	1618,07	0,00	-3,00	-0,00
208/ 212/ 2	5737,98	1,34	4100,85	0,00	-49,42	0,00
208/ 212/ 3	662,72	0,09	508,39	0,00	-6,05	0,00
208/ 212/ ПС1+	10128,41	1,61	7364,70	0,01	-2,70	0,00
208/ 212/ ПС1-	1885,71	-0,26	1456,26	0,00	-72,19	-0,00
208/ 212/ ПС2+	7889,00	1,07	5791,80	0,00	-2,70	0,00
208/ 212/ ПС2-	1885,71	-0,26	1456,26	0,00	-53,23	-0,00
215/ 212/ 1	2095,24	-0,26	1618,07	0,00	-3,00	-0,00
215/ 212/ 2	5737,98	1,34	4100,85	0,00	-49,42	0,00
215/ 212/ 3	662,72	0,09	508,39	0,00	-6,05	0,00
215/ 212/ ПС1+	10128,41	1,61	7364,70	0,01	-2,70	0,00
215/ 212/ ПС1-	1885,71	-0,26	1456,26	0,00	-72,19	-0,00
215/ 212/ ПС2+	7889,00	1,07	5791,80	0,00	-2,70	0,00
215/ 212/ ПС2-	1885,71	-0,26	1456,26	0,00	-53,23	-0,00
215/ 267/ 1	1555,17	113,34	-77,22	0,00	6,87	0,02
215/ 267/ 2	611,31	2411,32	4100,85	0,03	0,19	0,44
215/ 267/ 3	35,88	294,91	508,39	0,00	0,10	0,05
215/ 267/ ПС1+	2411,00	3489,19	5669,41	0,05	7,23	0,64
215/ 267/ ПС1-	1399,65	102,00	-77,22	0,00	6,19	0,02
215/ 267/ ПС2+	2166,47	2563,69	4096,51	0,04	7,14	0,47
215/ 267/ ПС2-	1399,65	102,00	-77,22	0,00	6,19	0,02
216/ 217/ 1	1481,00	-1,62	1294,66	-0,00	1,70	0,00
216/ 217/ 2	-7379,44	-26,47	-4100,85	-0,01	49,42	0,07

Стержень/Узел/Нагрузка	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
216/ 217/ 3	-863,65	-3,45	-508,38	-0,00	6,05	0,01
216/ 217/ ПС1+	1481,00	-1,46	1294,66	-0,00	70,89	0,10
216/ 217/ ПС1-	-8850,21	-38,91	-4451,97	-0,01	1,53	0,00
216/ 217/ ПС2+	1481,00	-1,46	1294,66	-0,00	51,92	0,08
216/ 217/ ПС2-	-5980,96	-28,73	-2879,07	-0,01	1,53	0,00
216/ 255/ 1	1490,22	6,06	-460,93	-0,00	6,74	0,02
216/ 255/ 2	-611,31	129,26	-4100,85	-0,04	-0,19	0,35
216/ 255/ 3	-35,88	15,80	-508,38	-0,00	-0,10	0,04
216/ 255/ ПС1+	1490,22	187,03	-414,84	-0,00	6,74	0,51
216/ 255/ ПС1-	634,38	5,46	-6207,56	-0,05	5,83	0,02
216/ 255/ ПС2+	1490,22	137,41	-414,84	-0,00	6,74	0,38
216/ 255/ ПС2-	878,91	5,46	-4634,66	-0,04	5,89	0,02
311/ 377/ 1	1557,43	0,13	1235,99	-0,01	1,63	-0,00
311/ 377/ 2	-5714,63	-1,87	-4062,64	-0,14	49,34	-0,05
311/ 377/ 3	-737,94	-0,33	-490,00	-0,02	6,03	-0,01
311/ 377/ ПС1+	1557,43	0,13	1235,99	-0,01	70,71	-0,00
311/ 377/ ПС1-	-6484,26	-2,60	-4451,70	-0,20	1,47	-0,07
311/ 377/ ПС2+	1557,43	0,13	1235,99	-0,01	51,77	-0,00
311/ 377/ ПС2-	-4286,78	-1,86	-2885,89	-0,14	1,47	-0,05
311/ 267/ 1	1487,80	113,34	-459,30	-0,01	6,87	-0,02
311/ 267/ 2	-828,04	2411,32	-4062,64	-0,12	0,19	-0,43
311/ 267/ 3	-140,15	294,91	-490,00	-0,01	0,10	-0,05
311/ 267/ ПС1+	1487,80	3489,19	-413,37	-0,01	7,23	-0,02
311/ 267/ ПС1-	284,69	102,00	-6146,99	-0,17	6,19	-0,62
311/ 267/ ПС2+	1487,80	2563,69	-413,37	-0,01	7,14	-0,02
311/ 267/ ПС2-	609,41	102,00	-4581,18	-0,13	6,19	-0,45
378/ 246/ 1	-181,83	0,00	303,23	-0,00	0,0	0,0
378/ 246/ 2	-558,56	-0,00	0,0	-0,01	0,0	0,0
378/ 246/ 3	-136,10	0,00	0,0	-0,00	0,0	0,0
378/ 246/ ПС1+	-163,65	0,00	303,23	-0,00	0,0	0,0
378/ 246/ ПС1-	-1040,78	-0,00	272,91	-0,01	0,0	0,0
378/ 246/ ПС2+	-163,65	0,00	303,23	-0,00	0,0	0,0
378/ 246/ ПС2-	-813,84	-0,00	272,91	-0,01	0,0	0,0
378/ 258/ 1	165,44	0,00	-70,79	-0,00	-0,00	-0,00
378/ 258/ 2	-558,56	0,00	-0,00	-0,01	0,00	-0,00
378/ 258/ 3	-136,10	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
378/ 258/ ПС1+	165,44	0,00	-63,71	-0,00	0,00	-0,00
378/ 258/ ПС1-	-693,51	0,00	-70,79	-0,01	-0,00	-0,00
378/ 258/ ПС2+	165,44	0,00	-63,71	-0,00	0,00	-0,00
378/ 258/ ПС2-	-466,56	0,00	-70,79	-0,01	-0,00	-0,00
427/ 773/ 1	-19,14	-12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
427/ 773/ 2	-280,66	0,0	0,0	-0,01	0,0	0,0
427/ 773/ 3	-2,71	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
427/ 773/ ПС1+	-17,22	-11,03	69,51	-0,00	0,0	0,0
427/ 773/ ПС1-	-412,06	-12,26	62,56	-0,01	0,0	0,0
427/ 773/ ПС2+	-17,22	-11,03	69,51	-0,00	0,0	0,0
427/ 773/ ПС2-	-299,80	-12,26	62,56	-0,01	0,0	0,0
427/ 785/ 1	-19,14	12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
427/ 785/ 2	-280,66	0,0	0,0	-0,01	0,0	0,0
427/ 785/ 3	-2,71	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
427/ 785/ ПС1+	-17,22	12,26	-62,56	-0,00	0,0	0,0
427/ 785/ ПС1-	-412,06	11,03	-69,51	-0,01	0,0	0,0
427/ 785/ ПС2+	-17,22	12,26	-62,56	-0,00	0,0	0,0
427/ 785/ ПС2-	-299,80	11,03	-69,51	-0,01	0,0	0,0
476/ 774/ 1	-0,23	-12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
476/ 774/ 2	-2,30	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
476/ 774/ 3	-0,19	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
476/ 774/ ПС1+	-0,21	-11,03	69,51	-0,00	0,0	0,0
476/ 774/ ПС1-	-3,46	-12,26	62,56	-0,01	0,0	0,0
476/ 774/ ПС2+	-0,21	-11,03	69,51	-0,00	0,0	0,0
476/ 774/ ПС2-	-2,54	-12,26	62,56	-0,00	0,0	0,0
476/ 786/ 1	-0,23	12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
476/ 786/ 2	-2,30	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
476/ 786/ 3	-0,19	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
476/ 786/ ПС1+	-0,21	12,26	-62,56	-0,00	0,0	0,0
476/ 786/ ПС1-	-3,46	11,03	-69,51	-0,01	0,0	0,0
476/ 786/ ПС2+	-0,21	12,26	-62,56	-0,00	0,0	0,0
476/ 786/ ПС2-	-2,54	11,03	-69,51	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ 1	0,09	-12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ 2	2,94	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ 3	0,35	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ ПС1+	4,20	-11,03	69,51	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ ПС1-	0,08	-12,26	62,56	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ ПС2+	3,07	-11,03	69,51	-0,00	0,0	0,0
525/ 775/ ПС2-	0,08	-12,26	62,56	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ 1	0,09	12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ 2	2,94	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ 3	0,35	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ ПС1+	4,20	12,26	-62,56	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ ПС1-	0,08	11,03	-69,51	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ ПС2+	3,07	12,26	-62,56	-0,00	0,0	0,0
525/ 787/ ПС2-	0,08	11,03	-69,51	-0,00	0,0	0,0
574/ 776/ 1	0,09	-12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
574/ 776/ 2	2,29	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
574/ 776/ 3	0,27	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
574/ 776/ ПС1+	3,30	-11,03	69,51	0,00	0,0	0,0
574/ 776/ ПС1-	0,08	-12,26	62,56	0,00	0,0	0,0
574/ 776/ ПС2+	2,41	-11,03	69,51	0,00	0,0	0,0
574/ 776/ ПС2-	0,08	-12,26	62,56	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ 1	0,09	12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ 2	2,29	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ 3	0,27	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ ПС1+	3,30	12,26	-62,56	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ ПС1-	0,08	11,03	-69,51	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ ПС2+	2,41	12,26	-62,56	0,00	0,0	0,0
574/ 788/ ПС2-	0,08	11,03	-69,51	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ 1	-0,25	-12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ 2	-5,30	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ 3	-0,65	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ ПС1+	-0,22	-11,03	69,51	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ ПС1-	-7,66	-12,26	62,56	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ ПС2+	-0,22	-11,03	69,51	0,00	0,0	0,0
623/ 777/ ПС2-	-5,63	-12,26	62,56	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ 1	-0,25	12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ 2	-5,30	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ 3	-0,65	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ ПС1+	-0,22	12,26	-62,56	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ ПС1-	-7,66	11,03	-69,51	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ ПС2+	-0,22	12,26	-62,56	0,00	0,0	0,0
623/ 789/ ПС2-	-5,63	11,03	-69,51	0,00	0,0	0,0
672/ 778/ 1	-1,65	-12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
672/ 778/ 2	-38,54	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
672/ 778/ 3	-4,70	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
672/ 778/ ПС1+	-1,49	-11,03	69,51	0,01	0,0	0,0
672/ 778/ ПС1-	-55,61	-12,26	62,56	0,00	0,0	0,0
672/ 778/ ПС2+	-1,49	-11,03	69,51	0,00	0,0	0,0
672/ 778/ ПС2-	-40,81	-12,26	62,56	0,00	0,0	0,0
672/ 790/ 1	-1,65	12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
672/ 790/ 2	-38,54	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
672/ 790/ 3	-4,70	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
672/ 790/ ПС1+	-1,49	12,26	-62,56	0,01	0,0	0,0
672/ 790/ ПС1-	-55,61	11,03	-69,51	0,00	0,0	0,0
672/ 790/ ПС2+	-1,49	12,26	-62,56	0,00	0,0	0,0
672/ 790/ ПС2-	-40,81	11,03	-69,51	0,00	0,0	0,0
721/ 784/ 1	10,88	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
721/ 784/ 2	229,31	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
721/ 784/ 3	28,03	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
721/ 784/ ПС1+	331,92	12,26	69,51	0,01	0,0	0,0
721/ 784/ ПС1-	9,79	11,03	62,56	0,00	0,0	0,0
721/ 784/ ПС2+	243,89	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
721/ 784/ ПС2-	9,79	11,03	62,56	0,00	0,0	0,0
721/ 796/ 1	10,88	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
721/ 796/ 2	229,31	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
721/ 796/ 3	28,03	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
721/ 796/ ПС1+	331,92	-11,03	-62,56	0,01	0,0	0,0
721/ 796/ ПС1-	9,79	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
721/ 796/ ПС2+	243,89	-11,03	-62,56	0,00	0,0	0,0
721/ 796/ ПС2-	9,79	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ 1	6,58	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ 2	141,96	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ 3	17,35	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ ПС1+	205,32	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ ПС1-	5,93	11,03	62,56	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ ПС2+	150,83	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
770/ 783/ ПС2-	5,93	11,03	62,56	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ 1	6,58	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ 2	141,96	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ 3	17,35	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ ПС1+	205,32	-11,03	-62,56	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ ПС1-	5,93	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ ПС2+	150,83	-11,03	-62,56	0,00	0,0	0,0
770/ 795/ ПС2-	5,93	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ 1	-2,99	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ 2	-57,47	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ 3	-7,09	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ ПС1+	-2,69	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ ПС1-	-83,48	11,03	62,56	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ ПС2+	-2,69	12,26	69,51	0,00	0,0	0,0
819/ 782/ ПС2-	-61,44	11,03	62,56	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ 1	-2,99	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ 2	-57,47	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ 3	-7,09	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ ПС1+	-2,69	-11,03	-62,56	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ ПС1-	-83,48	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ ПС2+	-2,69	-11,03	-62,56	0,00	0,0	0,0
819/ 794/ ПС2-	-61,44	-12,26	-69,51	0,00	0,0	0,0
868/ 781/ 1	-3,19	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
868/ 781/ 2	-57,60	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
868/ 781/ 3	-7,18	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
868/ 781/ ПС1+	-2,87	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
868/ 781/ ПС1-	-83,95	11,03	62,56	-0,00	0,0	0,0
868/ 781/ ПС2+	-2,87	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
868/ 781/ ПС2-	-61,85	11,03	62,56	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ 1	-3,19	-12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ 2	-57,60	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ 3	-7,18	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ ПС1+	-2,87	-11,03	-62,56	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ ПС1-	-83,95	-12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ ПС2+	-2,87	-11,03	-62,56	-0,00	0,0	0,0
868/ 793/ ПС2-	-61,85	-12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
917/ 780/ 1	1,85	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
917/ 780/ 2	44,13	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
917/ 780/ 3	5,71	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
917/ 780/ ПС1+	63,96	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
917/ 780/ ПС1-	1,66	11,03	62,56	-0,01	0,0	0,0
917/ 780/ ПС2+	46,99	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
917/ 780/ ПС2-	1,66	11,03	62,56	-0,00	0,0	0,0
917/ 792/ 1	1,85	-12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
917/ 792/ 2	44,13	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
917/ 792/ 3	5,71	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
917/ 792/ ПС1+	63,96	-11,03	-62,56	-0,00	0,0	0,0
917/ 792/ ПС1-	1,66	-12,26	-69,51	-0,01	0,0	0,0
917/ 792/ ПС2+	46,99	-11,03	-62,56	-0,00	0,0	0,0
917/ 792/ ПС2-	1,66	-12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
966/ 779/ 1	21,05	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
966/ 779/ 2	618,07	0,0	0,0	-0,01	0,0	0,0
966/ 779/ 3	72,52	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
966/ 779/ ПС1+	886,35	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
966/ 779/ ПС1-	18,94	11,03	62,56	-0,01	0,0	0,0
966/ 779/ ПС2+	646,21	12,26	69,51	-0,00	0,0	0,0
966/ 779/ ПС2-	18,94	11,03	62,56	-0,01	0,0	0,0
966/ 791/ 1	21,05	-12,26	-69,51	-0,00	0,0	0,0
966/ 791/ 2	618,07	0,0	0,0	-0,01	0,0	0,0
966/ 791/ 3	72,52	0,0	0,0	-0,00	0,0	0,0
966/ 791/ ПС1+	886,35	-11,03	-62,56	-0,00	0,0	0,0
966/ 791/ ПС1-	18,94	-12,26	-69,51	-0,01	0,0	0,0
966/ 791/ ПС2+	646,21	-11,03	-62,56	-0,00	0,0	0,0
966/ 791/ ПС2-	18,94	-12,26	-69,51	-0,01	0,0	0,0
1672/ 790/ 1	133,35	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 790/ 2	2966,72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 790/ 3	362,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 790/ ПС1+	4286,76	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 790/ ПС1-	120,02	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 790/ ПС2+	3148,08	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 790/ ПС2-	120,02	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ 1	144,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ 2	2966,72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ 3	362,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ ПС1+	4298,22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ ПС1-	130,33	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ ПС2+	3159,54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1672/ 777/ ПС2-	130,33	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ 1	-150,23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ 2	-3078,43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ 3	-376,58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ ПС1+	-135,20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ ПС1-	-4460,03	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ ПС2+	-135,20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 777/ ПС2-	-3278,57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ 1	-138,77	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ 2	-3078,43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ 3	-376,58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ ПС1+	-124,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ ПС1-	-4448,57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ ПС2+	-124,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1673/ 788/ ПС2-	-3267,11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ 1	136,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ 2	3022,34	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ 3	369,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ ПС1+	4367,40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ ПС1-	122,51	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ ПС2+	3207,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 788/ ПС2-	122,51	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ 1	147,58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ 2	3022,34	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ 3	369,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ ПС1+	4378,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ ПС1-	132,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ ПС2+	3219,05	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1674/ 775/ ПС2-	132,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 775/ 1	-147,21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 775/ 2	-3021,99	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
1675/ 775/ 3	-369,36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 775/ ПС1+	-132,49	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 775/ ПС1-	-4378,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 775/ ПС2+	-132,49	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 775/ ПС2-	-3217,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ 1	-135,75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ 2	-3021,99	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ 3	-369,36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ ПС1+	-122,17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ ПС1-	-4366,54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ ПС2+	-122,17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1675/ 786/ ПС2-	-3206,43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ 1	128,74	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ 2	2871,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ 3	350,06	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ ПС1+	4148,92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ ПС1-	115,87	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ ПС2+	3045,69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 786/ ПС2-	115,87	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ 1	140,20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ 2	2871,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ 3	350,06	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ ПС1+	4160,37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ ПС1-	126,18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ ПС2+	3057,15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1676/ 773/ ПС2-	126,18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ 1	-167,65	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ 2	-3437,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ 3	-420,42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ ПС1+	-150,88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ ПС1-	-4980,69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ ПС2+	-150,88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 796/ ПС2-	-3661,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ 1	-156,19	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ 2	-3437,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ 3	-420,42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ ПС1+	-140,57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ ПС1-	-4969,23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ ПС2+	-140,57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1677/ 783/ ПС2-	-3649,68	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ 1	143,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ 2	3173,93	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ 3	388,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ ПС1+	4587,39	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ ПС1-	129,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ ПС2+	3369,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 783/ ПС2-	129,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ 1	155,35	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ 2	3173,93	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ 3	388,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ ПС1+	4598,85	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ ПС1-	139,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ ПС2+	3380,60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1678/ 794/ ПС2-	139,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ 1	-141,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ 2	-2901,17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ 3	-354,62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ ПС1+	-127,53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ ПС1-	-4203,33	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ ПС2+	-127,53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 794/ ПС2-	-3089,64	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 781/ 1	-130,24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 781/ 2	-2901,17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
1679/ 781/ 3	-354,62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 781/ ПС1+	-117,21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 781/ ПС1-	-4191,87	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 781/ ПС2+	-117,21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1679/ 781/ ПС2-	-3078,18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ 1	138,26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ 2	3045,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ 3	372,84	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ ПС1+	4402,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ ПС1-	124,43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ ПС2+	3233,73	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 781/ ПС2-	124,43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ 1	149,72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ 2	3045,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ 3	372,84	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ ПС1+	4413,92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ ПС1-	134,74	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ ПС2+	3245,19	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1680/ 792/ ПС2-	134,74	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ 1	-150,80	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ 2	-3099,39	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ 3	-380,01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ ПС1+	-135,72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ ПС1-	-4489,95	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ ПС2+	-135,72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 792/ ПС2-	-3301,26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ 1	-139,34	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ 2	-3099,39	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ 3	-380,01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ ПС1+	-125,40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ ПС1-	-4478,49	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ ПС2+	-125,40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1681/ 779/ ПС2-	-3289,80	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ 1	98,28	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ 2	-2944,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ 3	-671,37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ ПС1+	98,28	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ ПС1-	-4376,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ ПС2+	98,28	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 252/ ПС2-	-3189,25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ 1	-10,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ 2	-2944,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ 3	-671,37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ ПС1+	-9,53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ ПС1-	-4485,56	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ ПС2+	-9,53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1730/ 1672/ ПС2-	-3298,11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ 1	290,51	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ 2	6147,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ 3	648,02	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ ПС1+	8897,45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ ПС1-	261,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ ПС2+	6439,16	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 264/ ПС2-	261,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ 1	181,64	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ 2	6147,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ 3	648,02	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ ПС1+	8788,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ ПС1-	163,48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ ПС2+	6330,30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1731/ 1668/ ПС2-	163,48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1672/ 1	-149,66	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
1732/ 1672/ 2	-316,15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1672/ 3	-64,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1672/ ПС1+	-134,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1672/ ПС1-	-621,10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1672/ ПС2+	-134,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1672/ ПС2-	-495,11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ 1	-149,66	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ 2	-316,15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ 3	-64,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ ПС1+	-134,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ ПС1-	-621,10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ ПС2+	-134,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1732/ 1668/ ПС2-	-495,11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ 1	9,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ 2	-501,27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ 3	-61,08	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ ПС1+	9,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ ПС1-	-691,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ ПС2+	9,89	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 1668/ ПС2-	-499,28	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ 1	-41,03	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ 2	-501,27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ 3	-61,08	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ ПС1+	-36,93	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ ПС1-	-742,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ ПС2+	-36,93	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1733/ 260/ ПС2-	-550,20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ 1	135,21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ 2	1981,97	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ 3	235,54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ ПС1+	2909,97	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ ПС1-	121,69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ ПС2+	2142,75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 1672/ ПС2-	121,69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ 1	84,29	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ 2	1981,97	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ 3	235,54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ ПС1+	2859,05	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ ПС1-	75,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ ПС2+	2091,83	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1734/ 248/ ПС2-	75,86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ 1	-37,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ 2	-0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ ПС1+	-34,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ ПС1-	-37,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ ПС2+	-34,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1650/ ПС2-	-37,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ 1	-146,78	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ 2	-0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ ПС1+	-132,10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ ПС1-	-146,78	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ ПС2+	-132,10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1818/ 1651/ ПС2-	-146,78	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ 1	889,78	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ 2	0,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ 3	-0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ ПС1+	889,78	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ ПС1-	800,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ ПС2+	889,78	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1652/ ПС2-	800,81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1653/ 1	780,92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
1819/ 1653/ 2	0,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1653/ 3	-0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1653/ ПС1+	780,92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1653/ ПС1-	702,83	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1653/ ПС2+	780,92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1819/ 1653/ ПС2-	702,83	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ 1	431,94	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ 2	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ ПС1+	431,94	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ ПС1-	388,75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ ПС2+	431,94	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1651/ ПС2-	388,75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ 1	3,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ 2	-0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ 3	0,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ ПС1+	3,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ ПС1-	3,23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ ПС2+	3,59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1820/ 1653/ ПС2-	3,23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ 1	25,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ 2	0,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ ПС1+	25,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ ПС1-	22,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ ПС2+	25,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1653/ ПС2-	22,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ 1	-25,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ 2	0,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ ПС1+	-22,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ ПС1-	-25,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ ПС2+	-22,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1821/ 1654/ ПС2-	-25,46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ 1	-385,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ 2	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ ПС1+	-346,99	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ ПС1-	-385,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ ПС2+	-346,99	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1651/ ПС2-	-385,55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ 1	-436,47	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ 2	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ 3	0,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ ПС1+	-392,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ ПС1-	-436,47	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ ПС2+	-392,82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1822/ 1655/ ПС2-	-436,47	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1838/ 1668/ 1	-1,84	2,39	252,26	0,00	-0,17	-0,01
1838/ 1668/ 2	-39,14	4,26	-8,47	0,02	0,06	-0,12
1838/ 1668/ 3	-68,42	254,85	-1,12	0,00	0,01	-0,01
1838/ 1668/ ПС1+	-1,66	308,21	252,26	0,03	-0,08	-0,00
1838/ 1668/ ПС1-	-129,16	2,15	220,03	0,00	-0,17	-0,17
1838/ 1668/ ПС2+	-1,66	257,24	252,26	0,02	-0,11	-0,00
1838/ 1668/ ПС2-	-102,07	2,15	221,90	0,00	-0,17	-0,12
1838/ 1669/ 1	-1,84	2,39	201,12	0,00	0,00	-0,01
1838/ 1669/ 2	-39,14	4,26	-8,47	0,02	0,05	-0,12
1838/ 1669/ 3	-68,42	254,85	-1,12	0,00	0,01	-0,20
1838/ 1669/ ПС1+	-1,66	308,21	201,12	0,03	0,08	-0,01
1838/ 1669/ ПС1-	-129,16	2,15	174,01	0,00	0,00	-0,39
1838/ 1669/ ПС2+	-1,66	257,24	201,12	0,02	0,06	-0,01
1838/ 1669/ ПС2-	-102,07	2,15	175,88	0,00	0,00	-0,30
1839/ 1670/ 1	6,06	114,80	227,08	-0,07	-0,15	-0,02

Стержень/Узел/Нагружение	FX (кГ)	FY (кГ)	FZ (кГ)	MX (мм)	MY (мм)	MZ (мм)
1839/ 1670/ 2	143,10	1669,78	-529,58	-1,55	0,34	-0,39
1839/ 1670/ 3	-46,12	-255,44	-64,94	-0,19	0,04	-0,05
1839/ 1670/ ПС1+	206,40	2452,48	227,08	-0,07	0,32	-0,02
1839/ 1670/ ПС1-	-49,29	-191,73	-514,34	-2,24	-0,15	-0,57
1839/ 1670/ ПС2+	149,16	1784,57	227,08	-0,07	0,19	-0,02
1839/ 1670/ ПС2-	-40,06	-140,64	-311,24	-1,65	-0,15	-0,42
1839/ 1671/ 1	6,06	114,80	175,94	-0,07	-0,00	-0,10
1839/ 1671/ 2	143,10	1669,78	-529,58	-1,55	-0,05	-1,63
1839/ 1671/ 3	-46,12	-255,44	-64,94	-0,19	-0,01	0,14
1839/ 1671/ ПС1+	206,40	2452,48	175,94	-0,07	-0,00	0,06
1839/ 1671/ ПС1-	-49,29	-191,73	-565,48	-2,24	-0,08	-2,38
1839/ 1671/ ПС2+	149,16	1784,57	175,94	-0,07	-0,00	0,03
1839/ 1671/ ПС2-	-40,06	-140,64	-362,38	-1,65	-0,06	-1,73
1840/ 1672/ 1	1,84	-2,39	253,15	0,00	-0,17	-0,01
1840/ 1672/ 2	39,14	-4,26	8,47	0,03	-0,06	-0,11
1840/ 1672/ 3	68,42	255,15	1,12	0,00	-0,01	-0,01
1840/ 1672/ ПС1+	129,16	303,79	265,09	0,04	-0,15	-0,00
1840/ 1672/ ПС1-	1,66	-8,36	227,83	0,00	-0,25	-0,17
1840/ 1672/ ПС2+	102,07	252,76	261,83	0,03	-0,15	-0,00
1840/ 1672/ ПС2-	1,66	-6,65	227,83	0,00	-0,23	-0,12
1840/ 1673/ 1	1,84	-2,39	202,01	0,00	-0,00	-0,00
1840/ 1673/ 2	39,14	-4,26	8,47	0,03	-0,05	-0,11
1840/ 1673/ 3	68,42	255,15	1,12	0,00	-0,01	-0,20
1840/ 1673/ ПС1+	129,16	303,79	213,96	0,04	-0,00	-0,00
1840/ 1673/ ПС1-	1,66	-8,36	181,81	0,00	-0,08	-0,37
1840/ 1673/ ПС2+	102,07	252,76	210,69	0,03	-0,00	-0,00
1840/ 1673/ ПС2-	1,66	-6,65	181,81	0,00	-0,06	-0,29
1841/ 1674/ 1	-6,79	-115,25	278,33	-0,08	-0,18	-0,02
1841/ 1674/ 2	-143,10	-1669,78	529,58	-1,56	-0,34	-0,45
1841/ 1674/ 3	46,12	-254,56	64,94	-0,19	-0,04	-0,05
1841/ 1674/ ПС1+	48,56	-103,73	1019,75	-0,07	-0,17	-0,02
1841/ 1674/ ПС1-	-207,14	-2509,37	250,50	-2,26	-0,66	-0,65
1841/ 1674/ ПС2+	39,33	-103,73	816,64	-0,07	-0,17	-0,02
1841/ 1674/ ПС2-	-149,89	-1859,88	250,50	-1,66	-0,53	-0,48
1841/ 1675/ 1	-6,79	-115,25	227,19	-0,08	0,00	0,06
1841/ 1675/ 2	-143,10	-1669,78	529,58	-1,56	0,05	0,78
1841/ 1675/ 3	46,12	-254,56	64,94	-0,19	0,01	0,14
1841/ 1675/ ПС1+	48,56	-103,73	968,61	-0,07	0,08	1,21
1841/ 1675/ ПС1-	-207,14	-2509,37	204,47	-2,26	0,00	0,06
1841/ 1675/ ПС2+	39,33	-103,73	765,51	-0,07	0,06	0,90
1841/ 1675/ ПС2-	-149,89	-1859,88	204,47	-1,66	0,00	0,06
1842/ 1669/ 1	-2,39	-1,84	201,12	-0,00	0,00	-0,01
1842/ 1669/ 2	-4,26	-39,14	-8,47	-0,05	0,02	-0,12
1842/ 1669/ 3	-254,85	-68,42	-1,12	-0,01	0,00	-0,20
1842/ 1669/ ПС1+	-2,15	-1,66	201,12	-0,00	0,03	-0,01
1842/ 1669/ ПС1-	-308,21	-129,16	174,01	-0,08	0,00	-0,39
1842/ 1669/ ПС2+	-2,15	-1,66	201,12	-0,00	0,02	-0,01
1842/ 1669/ ПС2-	-257,24	-102,07	175,88	-0,06	0,00	-0,30
1842/ 1673/ 1	-2,39	-1,84	-202,01	-0,00	-0,00	0,00
1842/ 1673/ 2	-4,26	-39,14	-8,47	-0,05	-0,03	0,11
1842/ 1673/ 3	-254,85	-68,42	-1,12	-0,01	-0,00	0,20
1842/ 1673/ ПС1+	-2,15	-1,66	-181,81	-0,00	-0,00	0,37
1842/ 1673/ ПС1-	-308,21	-129,16	-213,96	-0,08	-0,04	0,00
1842/ 1673/ ПС2+	-2,15	-1,66	-181,81	-0,00	-0,00	0,29
1842/ 1673/ ПС2-	-257,24	-102,07	-210,69	-0,06	-0,03	0,00
1843/ 1671/ 1	115,25	-6,79	175,94	-0,00	0,07	-0,10
1843/ 1671/ 2	1669,78	-143,10	-529,58	-0,05	1,55	-1,63
1843/ 1671/ 3	-255,44	46,12	-64,94	-0,01	0,19	0,14
1843/ 1671/ ПС1+	2452,94	48,56	175,94	-0,00	2,24	0,06
1843/ 1671/ ПС1-	-191,28	-207,14	-565,48	-0,08	0,07	-2,38
1843/ 1671/ ПС2+	1785,03	39,33	175,94	-0,00	1,65	0,03
1843/ 1671/ ПС2-	-140,19	-149,89	-362,37	-0,06	0,07	-1,73
1843/ 1675/ 1	115,25	-6,79	-227,19	-0,00	-0,08	-0,06

Стержень/Узел/Нагрузка	F_X (кГ)	F_Y (кГ)	F_Z (кГ)	M_X (мм)	M_Y (мм)	M_Z (мм)
1843/ 1675/ 2	1669,78	-143,10	-529,58	-0,05	-1,56	-0,78
1843/ 1675/ 3	-255,44	46,12	-64,94	-0,01	-0,19	-0,14
1843/ 1675/ ПС1+	2452,94	48,56	-204,47	-0,00	-0,07	-0,06
1843/ 1675/ ПС1-	-191,28	-207,14	-968,61	-0,08	-2,26	-1,21
1843/ 1675/ ПС2+	1785,03	39,33	-204,47	-0,00	-0,07	-0,06
1843/ 1675/ ПС2-	-140,19	-149,89	-765,51	-0,06	-1,66	-0,90

Расчет вертикальных связей в связевом блоке

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

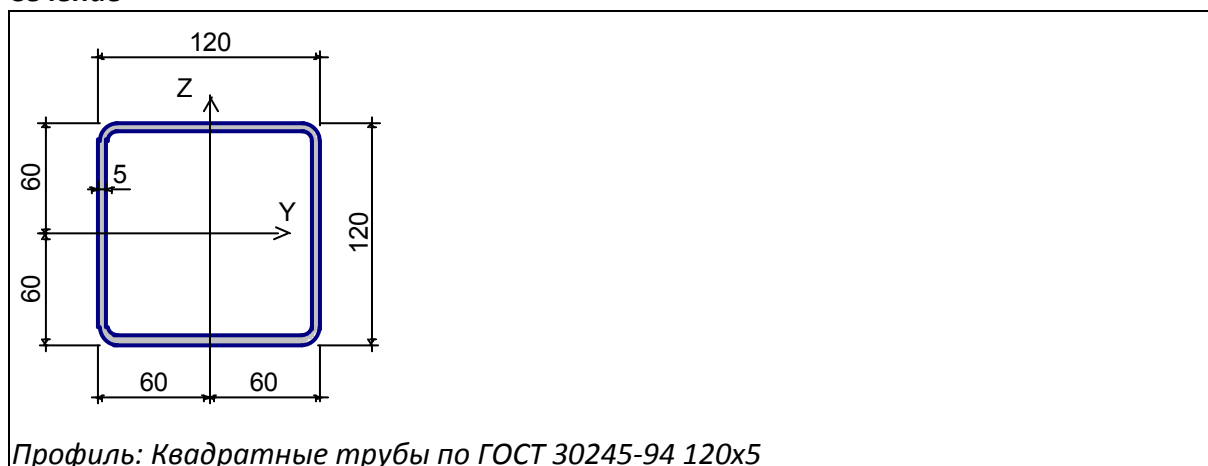
Коэффициент надежности по ответственности 0,95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	22,9	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	10,033	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	10,033	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	497,9	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	497,9	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	760,437	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	4,663	см

	Параметр	Значение	Единицы измерения
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,663	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	82,983	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	82,983	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	82,983	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	82,983	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	99,25	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	99,25	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	497,9	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	497,9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	4,663	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4,663	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,624	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,624	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3,624	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3,624	см
P	Периметр	91,425	см
P_i	Внутренний периметр	45,142	см
P_e	Внешний периметр	46,283	см

Длина элемента 9 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -5 \text{ T}$
 $M_y = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$
 $Q_z = 0 \text{ T}$
 $M_z = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$
 $Q_y = 0 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,085
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0,492
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоZ)	0,492

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	ХoZ (ХoV)	
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,085
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0,965
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0,965

Коэффициент использования 0,965<1 - Предельная гибкость в плоскости ХоУ (Сечение подобрано верно)

Расчет горизонтальных связей в связевом блоке

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

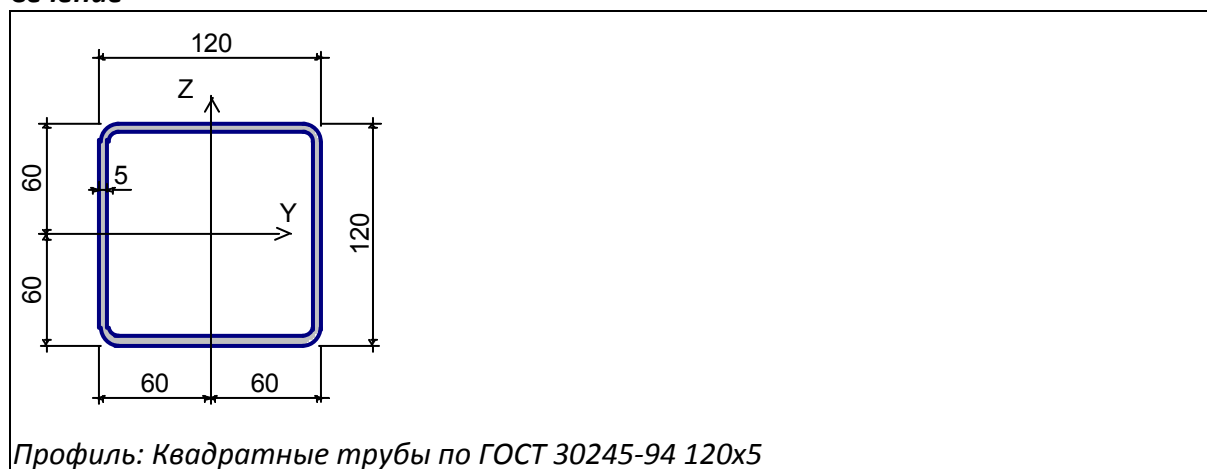
Коэффициент надежности по ответственности 0,95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	22,9	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	10,033	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	10,033	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	497,9	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	497,9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	760,437	см ⁴

	Параметр	Значение	Единицы измерения
I_w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	4,663	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,663	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	82,983	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	82,983	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	82,983	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	82,983	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	99,25	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	99,25	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	497,9	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	497,9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	4,663	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4,663	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,624	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,624	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3,624	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3,624	см
P	Периметр	91,425	см
P_i	Внутренний периметр	45,142	см
P_e	Внешний периметр	46,283	см

Длина элемента 7,5 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям загружений

$$N = -5 \text{ Т}$$

$$M_y = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0 \text{ Т}$$

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,085
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0,35

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV)	0,35
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,085
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,804
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,804

Коэффициент использования 0,804 - Предельная гибкость в плоскости XoY

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: **11.5.1.1** от **08.06.2012**

4.5. Расчет подстропильной балки в осях 1-3 и 13-15 длиной 11750мм;

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

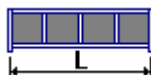
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

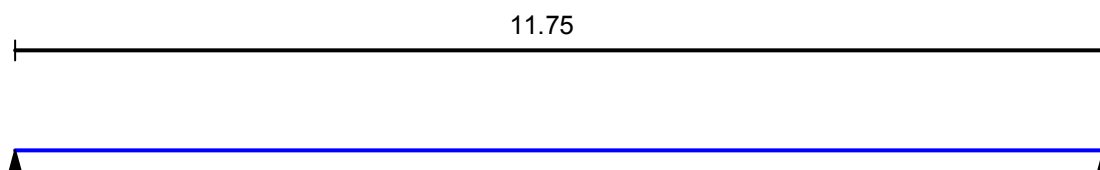
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95




Конструктивное решение



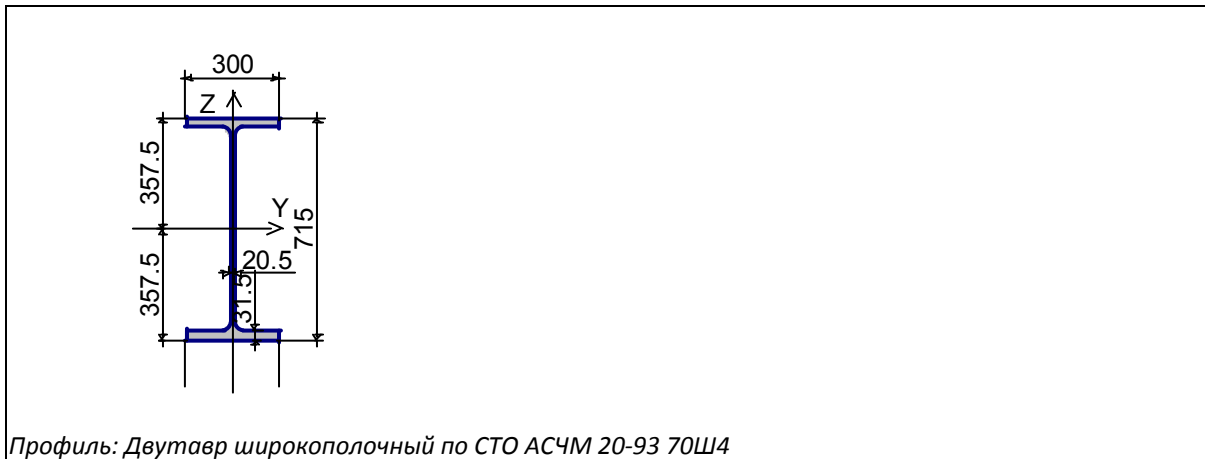
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба  $n=1$

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



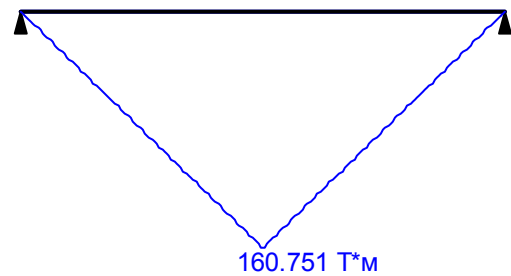
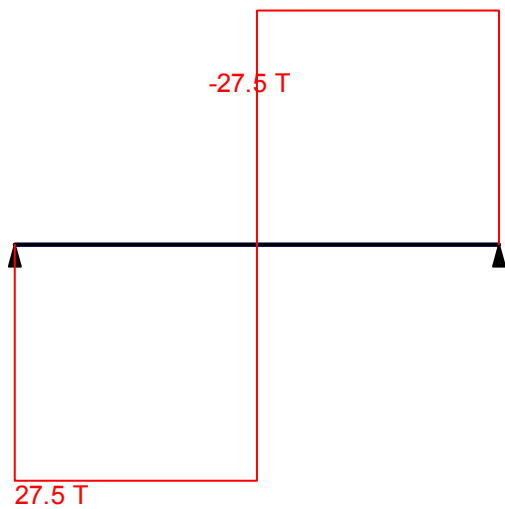
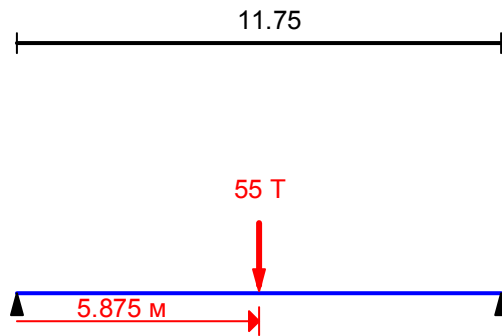
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	329.39	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	135.864	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	108.893	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	235137.995	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	14240.2	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	935.597	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	16631564.511	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	26.718	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.575	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	6577.287	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	6577.287	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	949.347	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	949.347	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	8852.919	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1497.108	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	235137.995	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	14240.2	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	26.718	см
i _v	Минимальный радиус инерции	6.575	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.882	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.882	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	19.968	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	19.968	см
P	Периметр	254.093	см

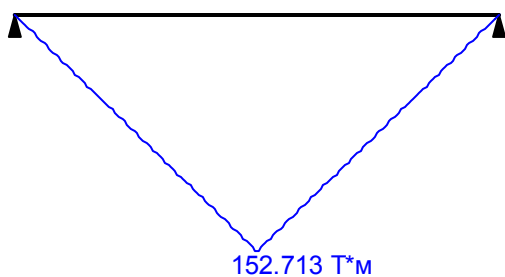
Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
	длина = 11.75 м			
		55	T 5.875 м	0.01 м

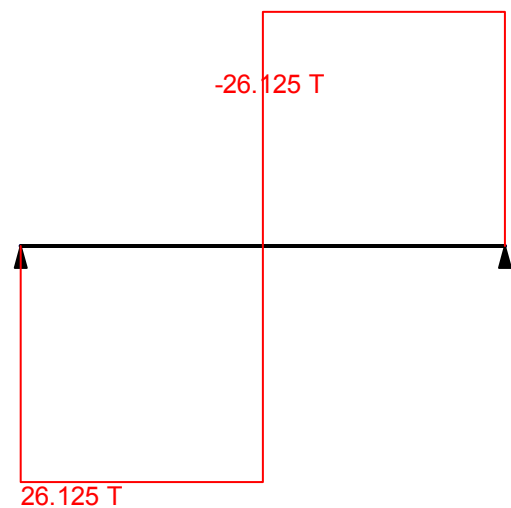
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

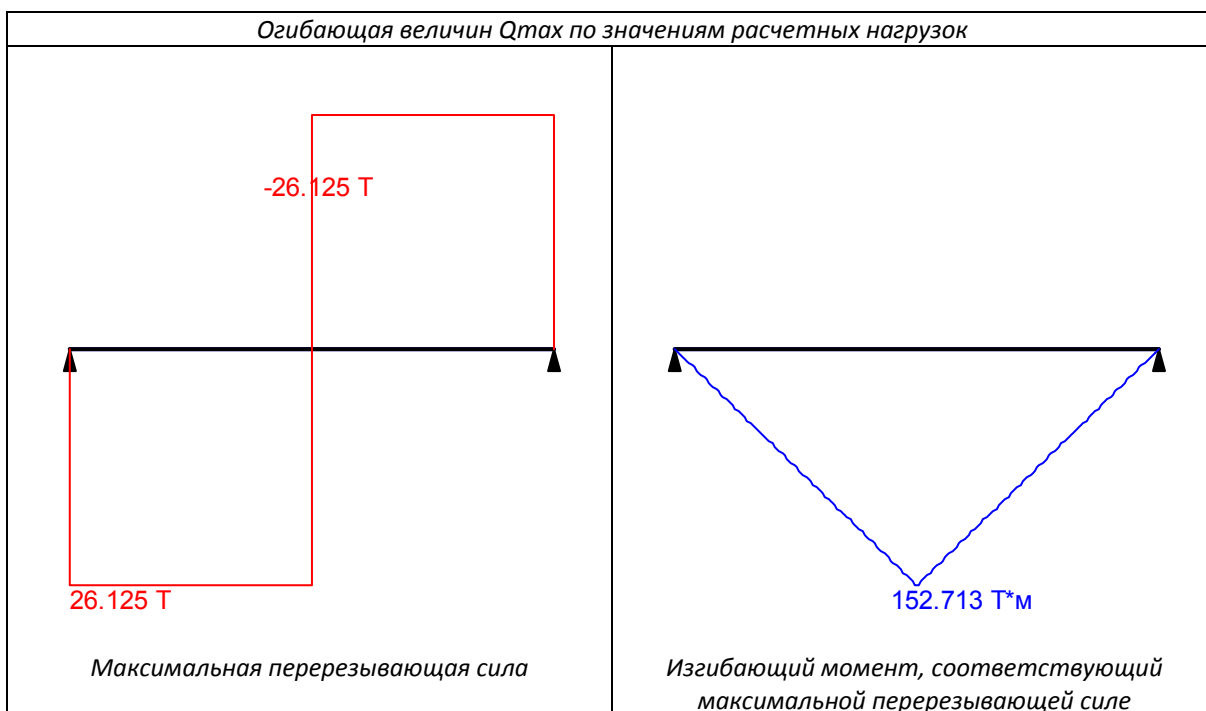
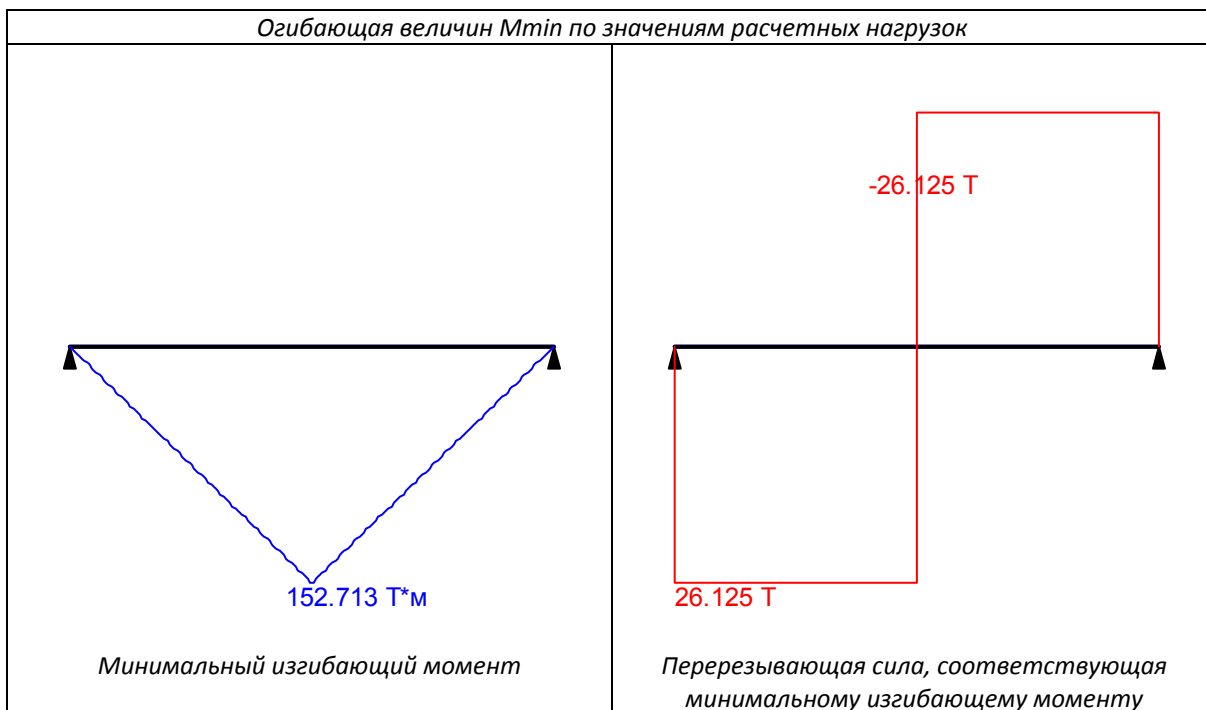


Максимальный изгибающий момент

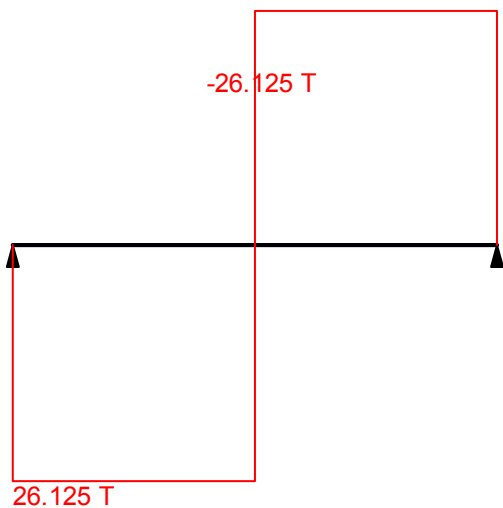


Перерезывающая сила, соответствующая

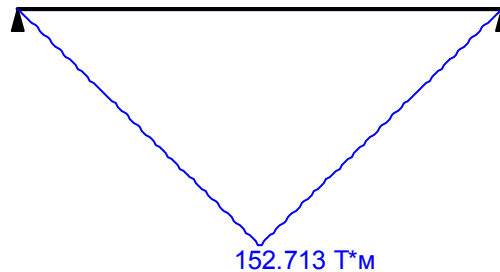
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок	
максимальному изгибающему моменту	



Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

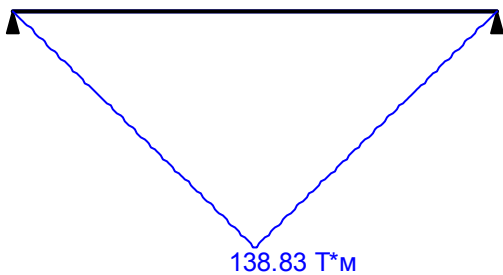


Минимальная перерезывающая сила

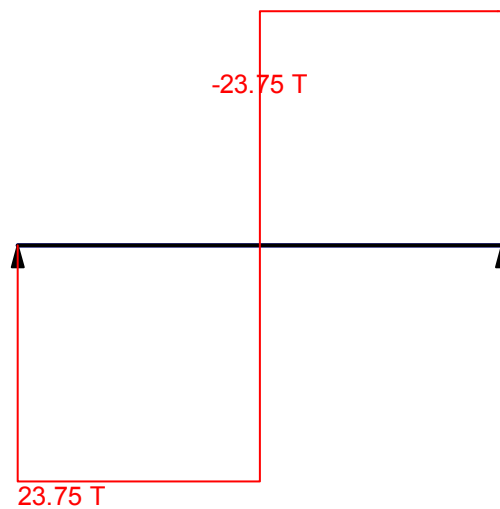


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

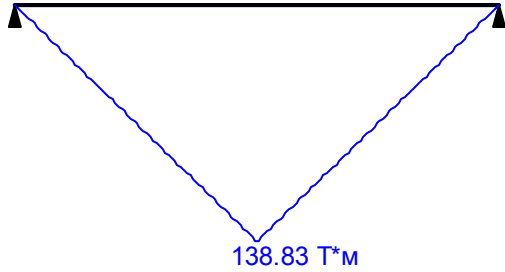


Максимальный изгибающий момент

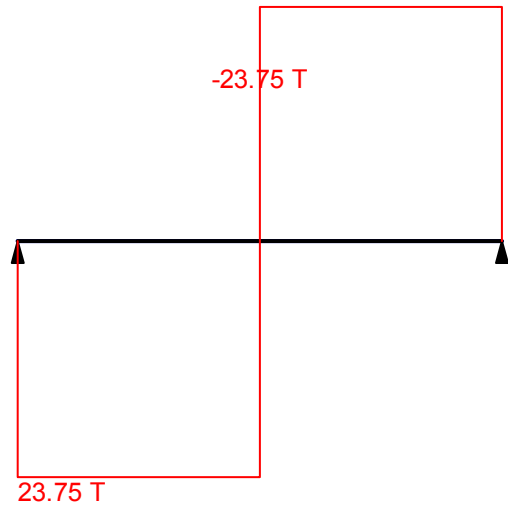


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

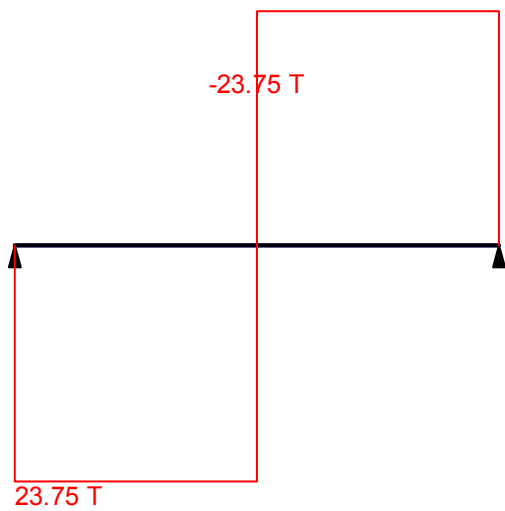


Минимальный изгибающий момент

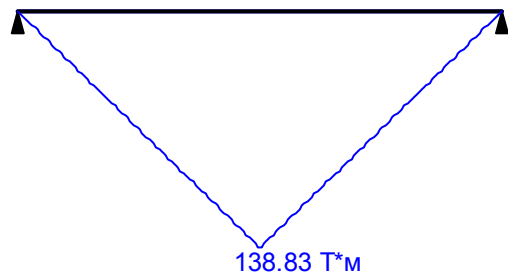


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

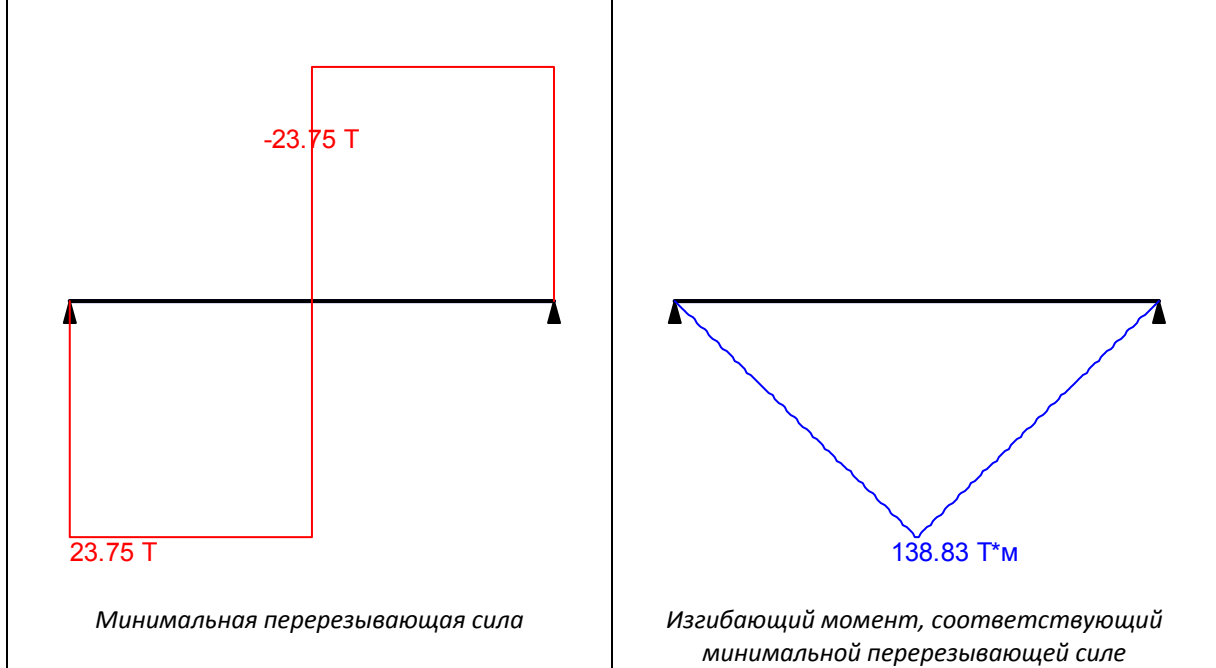


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

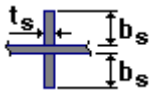


	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т
по критерию M_{max}	26.125	26.125
по критерию M_{min}	26.125	26.125
по критерию Q_{max}	26.125	26.125
по критерию Q_{min}	26.125	26.125

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

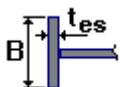
Двусторонние



Шаг ребер 1 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 350$ мм

$t_{es} = 20$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.065
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.086
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.157
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.142
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.799
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	1.208

Коэффициент использования $1.208 > 1$ - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента. Т.е. балка по моменту проходит, а по устойчивости нет. Нужно связать подстропильную балки с подкрановой балкой того же сечения друг с другом с шагом 2-3м. Расчет с учетом этого раскрепления указан далее.

Расчет подстропильной балки в осях 1-3 и 13-15 с учетом раскреплений (в связи с неустойчивостью в расчете выше)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

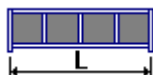
Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

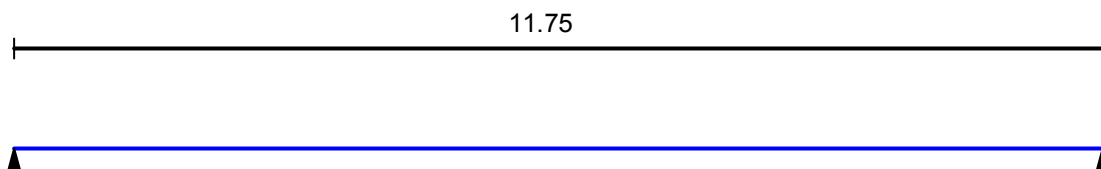
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



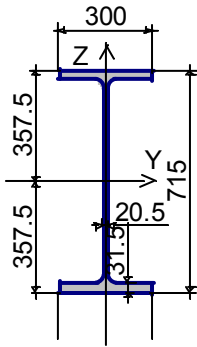
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба $n = 2$

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 70Ш4

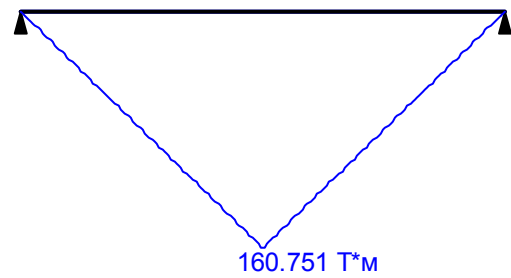
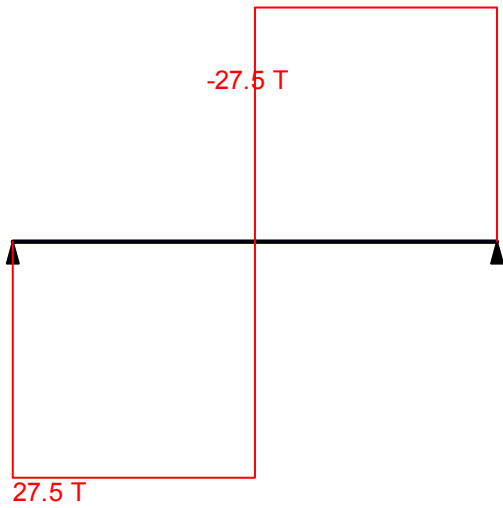
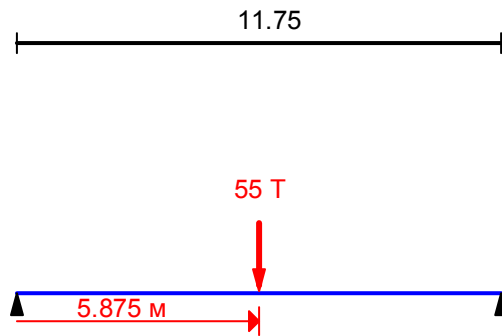
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	329.39	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	135.864	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	108.893	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	235137.995	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	14240.2	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	935.597	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	16631564.511	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	26.718	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6.575	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	6577.287	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	6577.287	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	949.347	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	949.347	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	8852.919	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1497.108	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	235137.995	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	14240.2	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	26.718	см
i_v	Минимальный радиус инерции	6.575	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.882	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.882	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	19.968	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	19.968	см
P	Периметр	254.093	см

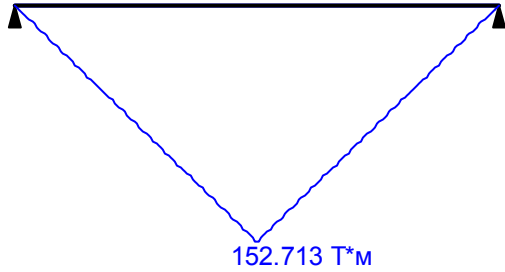
Загрузка 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 11.75 м			
	55	T 5.875 м	0.01 м

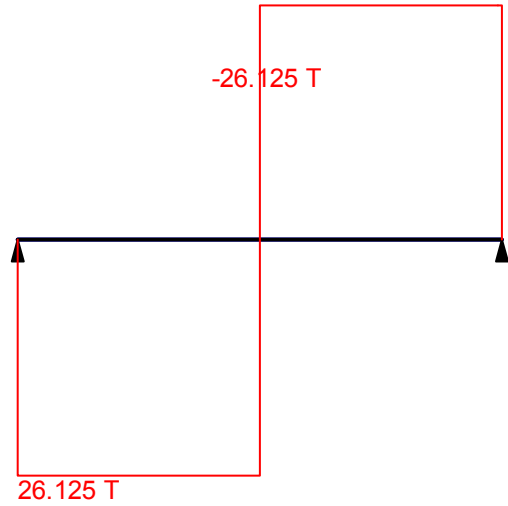
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

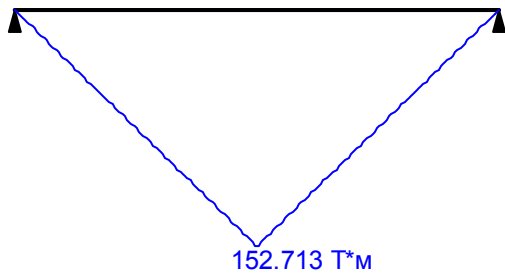


Максимальный изгибающий момент

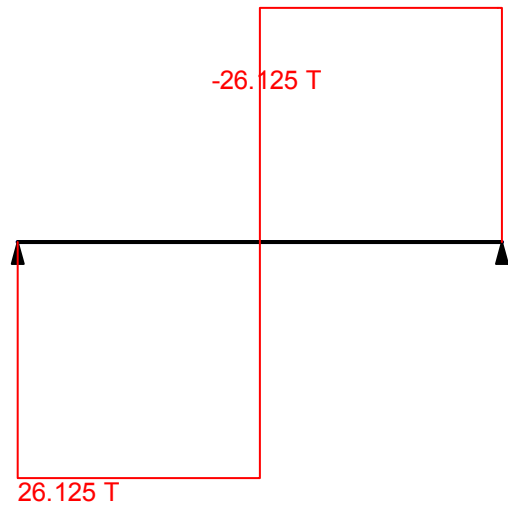


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

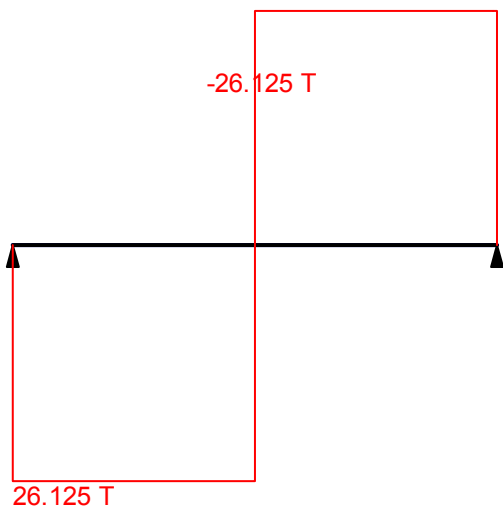


Минимальный изгибающий момент

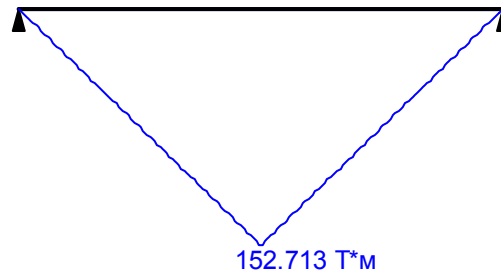


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

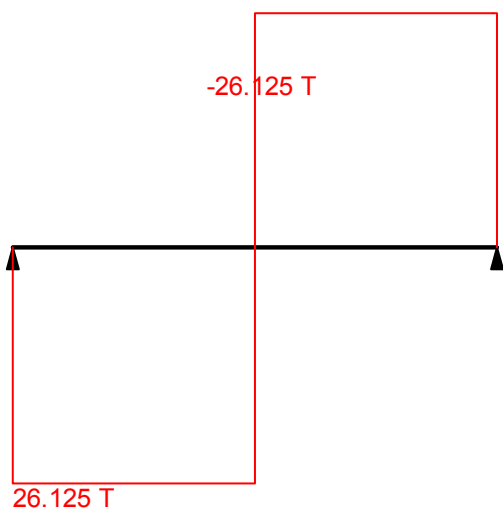


Максимальная перерезывающая сила

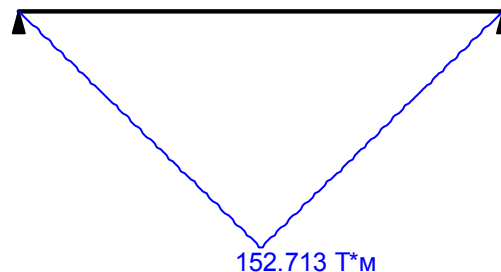


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

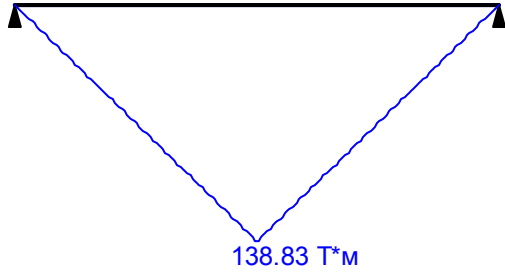


Минимальная перерезывающая сила

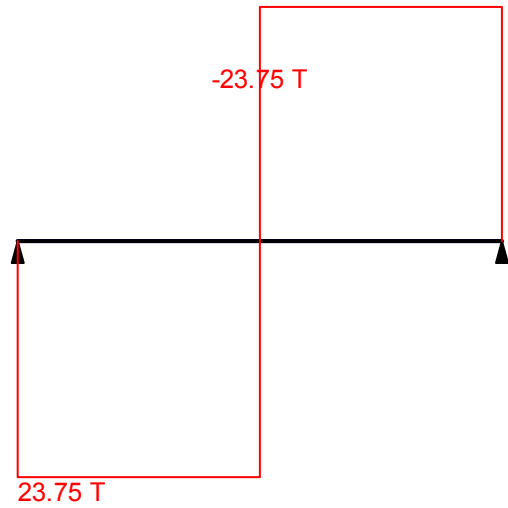


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

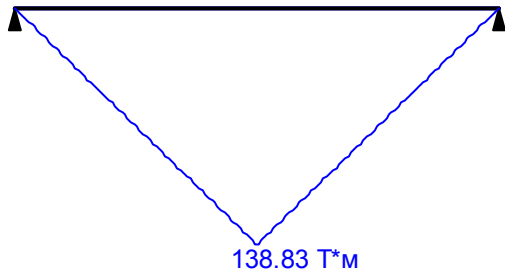


Максимальный изгибающий момент

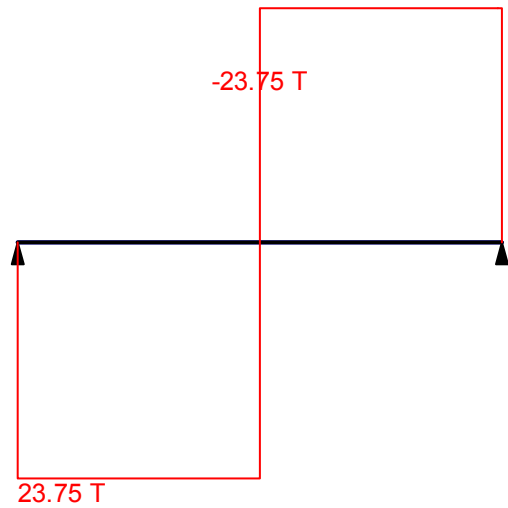


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

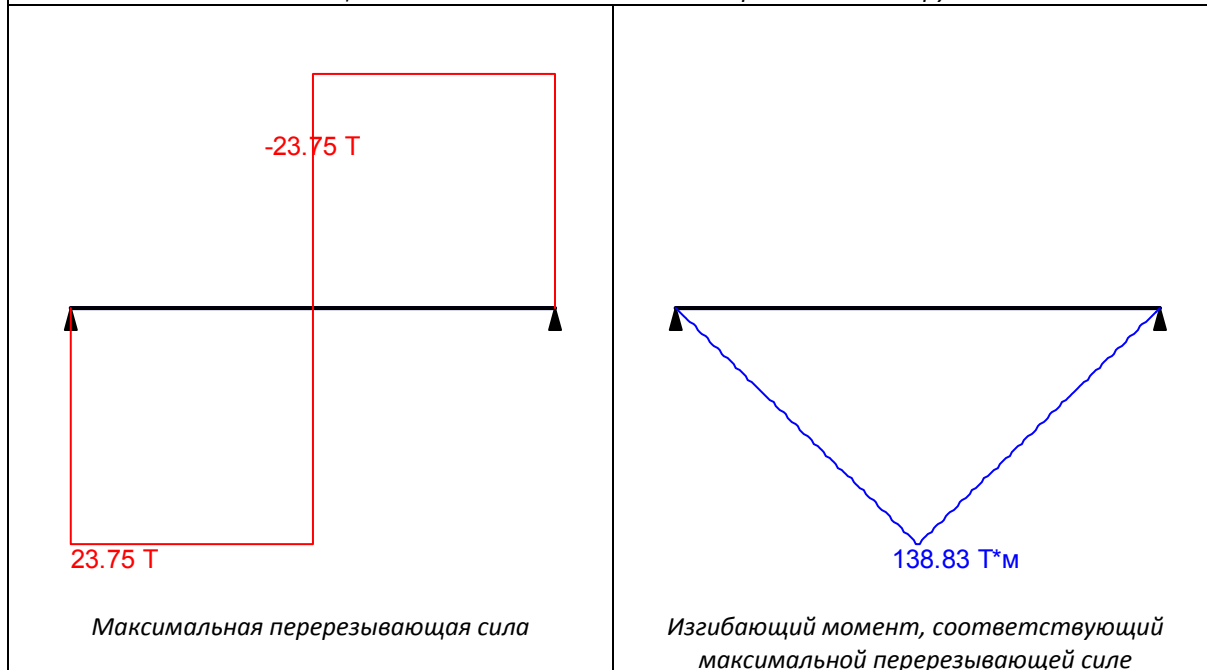


Минимальный изгибающий момент

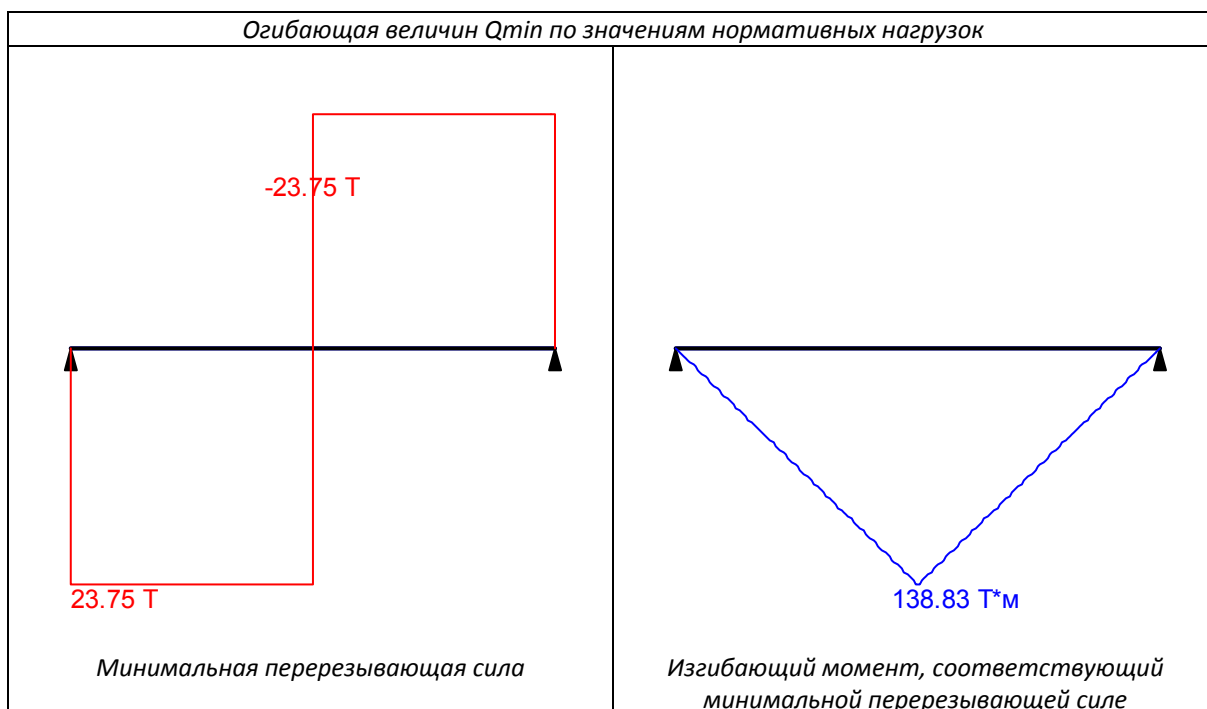


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок

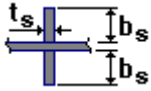


	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	26.125	26.125
по критерию M_{min}	26.125	26.125
по критерию Q_{max}	26.125	26.125
по критерию Q_{min}	26.125	26.125

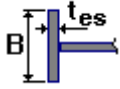
Ребра жесткости

Промежуточные ребра

Двусторонние



Шаг ребер 1 м
 $b_s = 100$ мм
 $t_s = 8$ мм



Концевое ребро
 $B = 350$ мм
 $t_{es} = 20$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0.065
п.7.12	Смятие опорного ребра	0.086
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0.157
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.142
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.799
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.799

**Коэффициент использования 0.799 < 1 - Прочность при действии изгибающего момента
Сечение подобрано верно**

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.6. Расчет двухветвевых колонн под подстропильную балку;

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

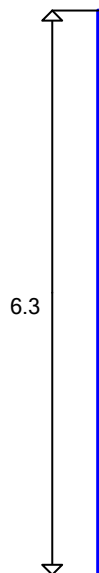
Общие характеристики

Сталь: С255

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9

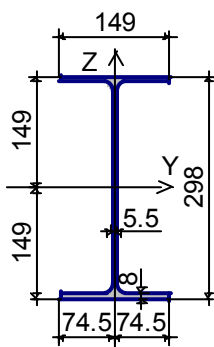


Длина элемента 6.3 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение

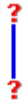


Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³

	Параметр	Значение	Единицы измерения
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
$W_{p,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	см ³
$W_{p,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	6319	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	441.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	12.476	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3.299	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.461	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.461	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.446	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.446	см
P	Периметр	115.868	см

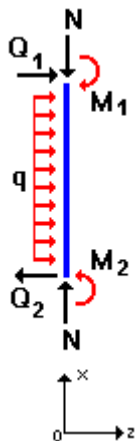


Расчетная длина в плоскости ХоУ 0.3



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	30 T
M_{y1}	0 T*м
Q_{z1}	0.317 T
M_{y2}	2 T*м
Q_{z2}	0.317 T
q_z	0 T/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0.146
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.011
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.376
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoY (XoU)	0.297
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV)	0.282
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.43
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.428
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.228
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.542
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0.382
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0.337

**Коэффициент использования 0.542 < 1 - Устойчивость плоской формы изгиба
Сечение подобрано верно**

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.7. Расчет элементов фахверковой рамы;

4.7.1. Ригель.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

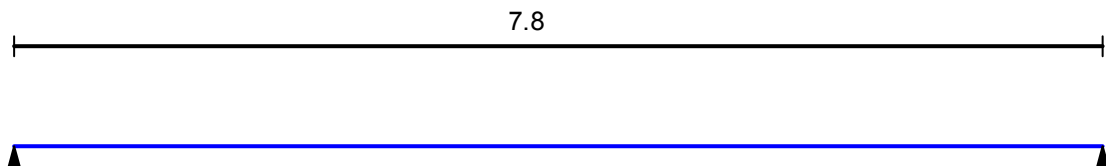
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



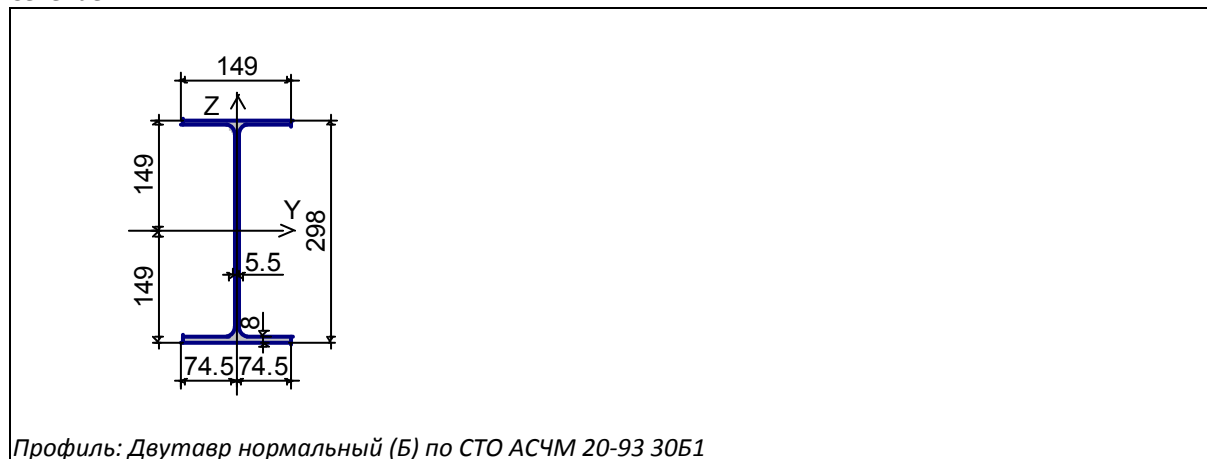
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		



Закрепления из плоскости изгиба $n=2$

Сечение




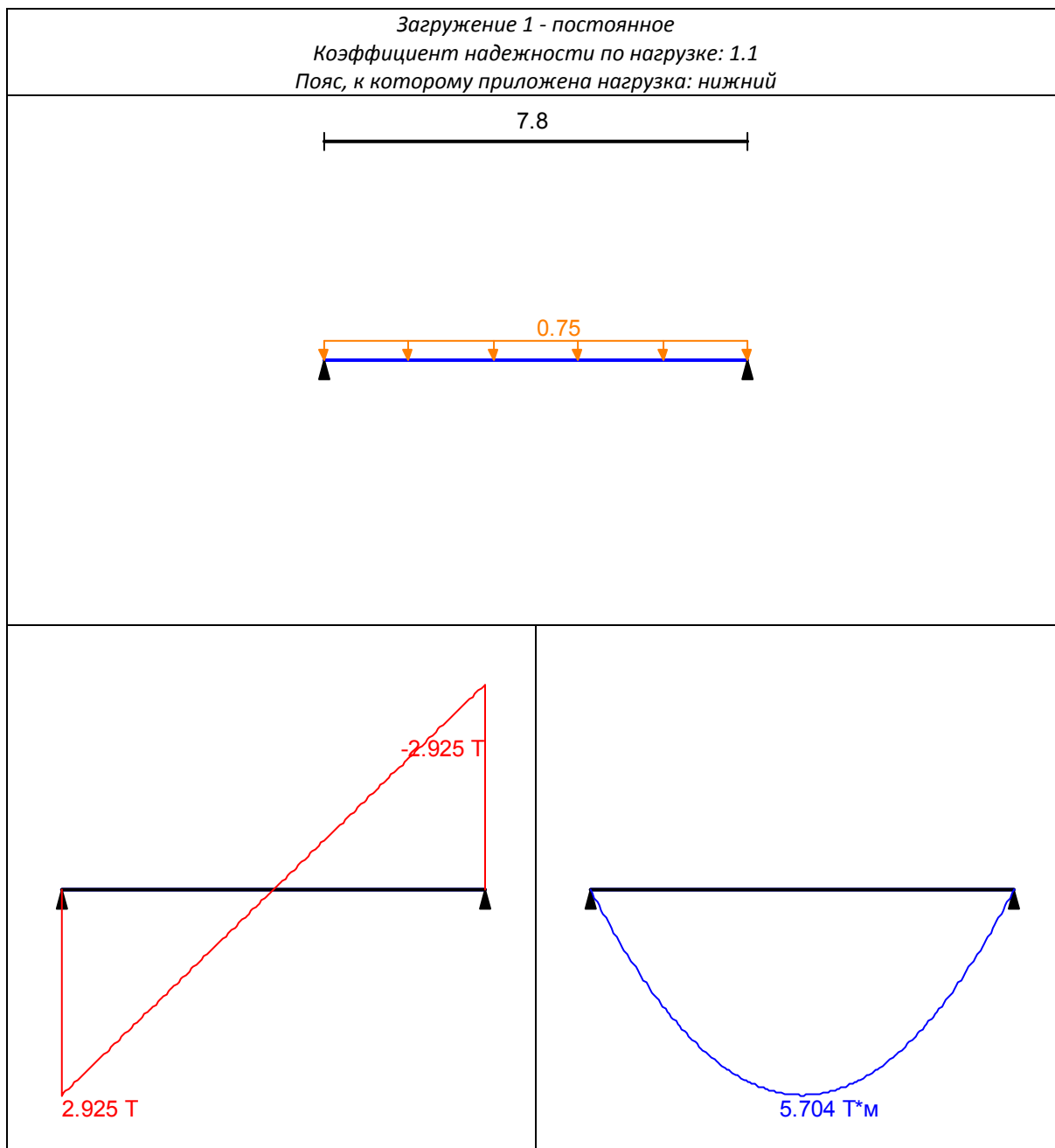
Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Геометрические характеристики

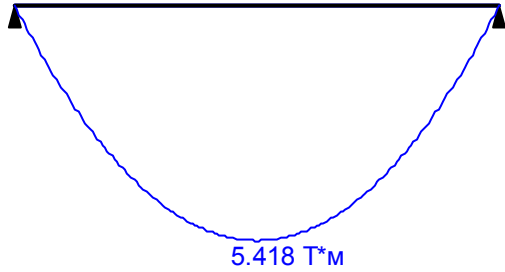
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	6319	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	441.9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	12.476	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3.299	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.461	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.461	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.446	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.446	см
P	Периметр	115.868	см

Загрузка 1 - постоянное

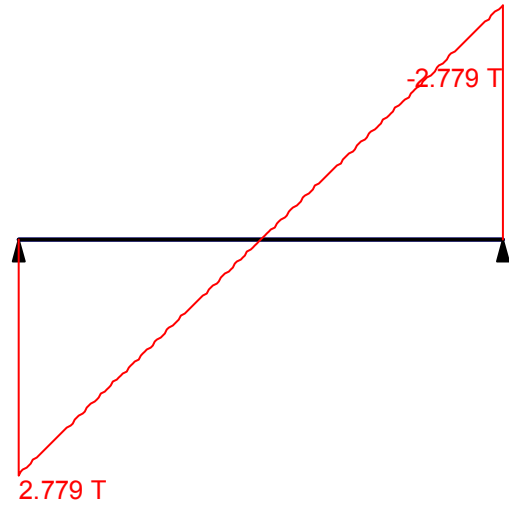
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 7.8 м		
		0.75	T/м



Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

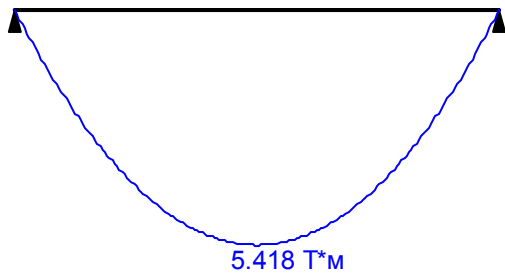


Максимальный изгибающий момент

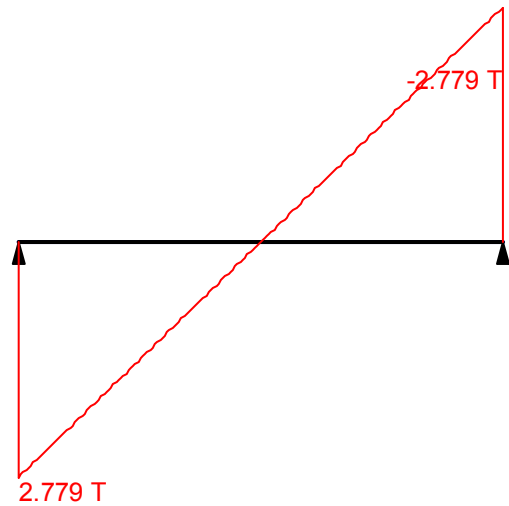


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

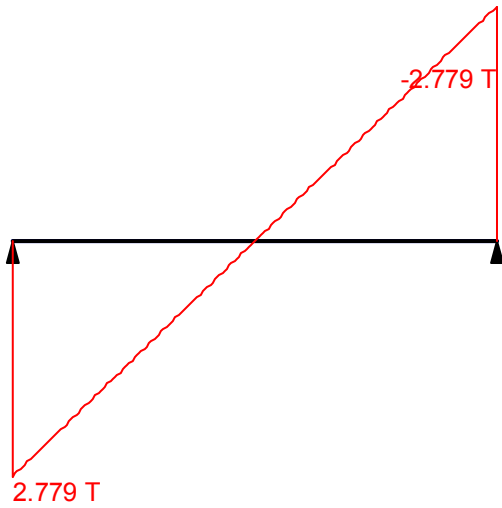


Минимальный изгибающий момент

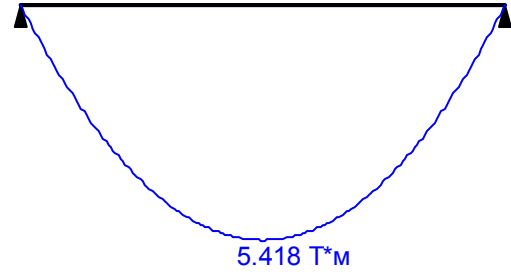


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

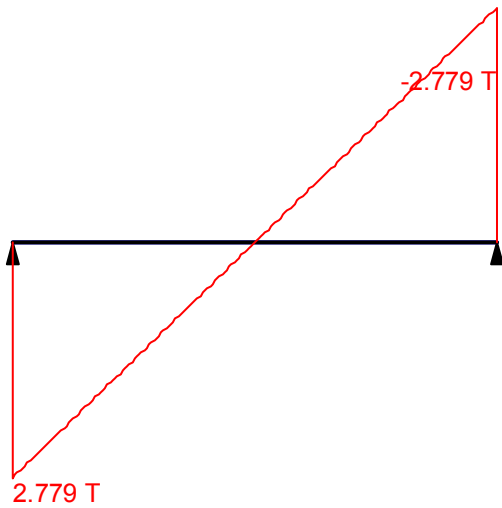


Максимальная перерезывающая сила

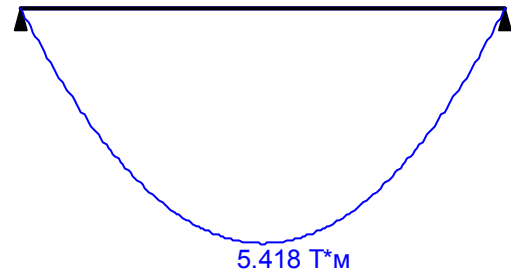


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

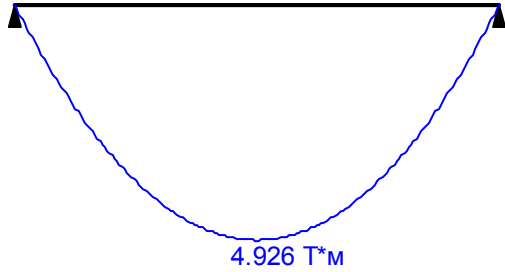


Минимальная перерезывающая сила

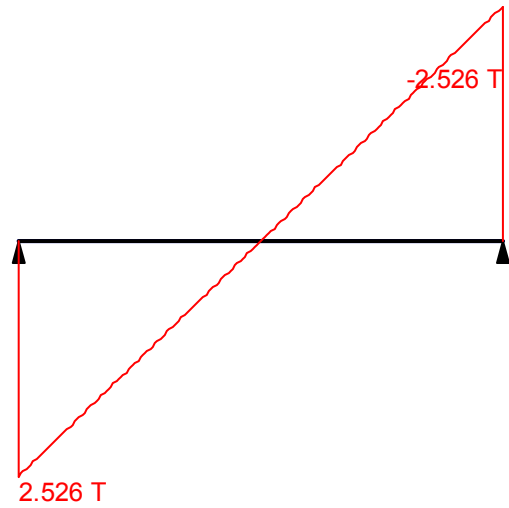


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

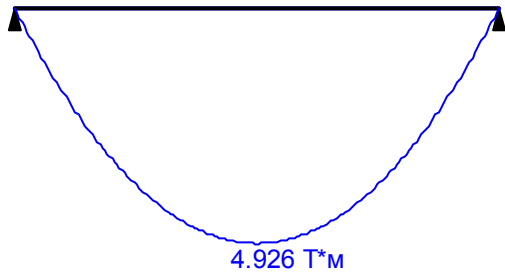


Максимальный изгибающий момент

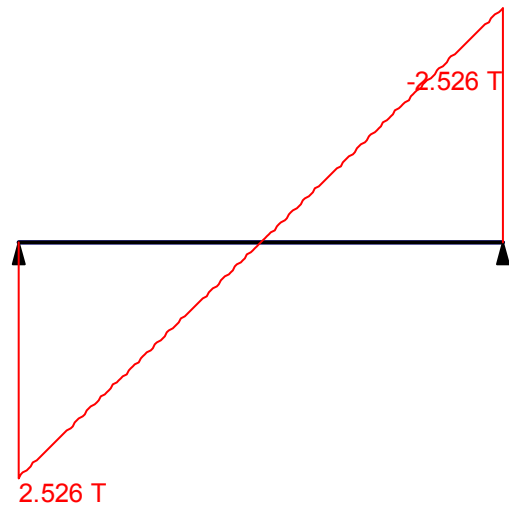


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

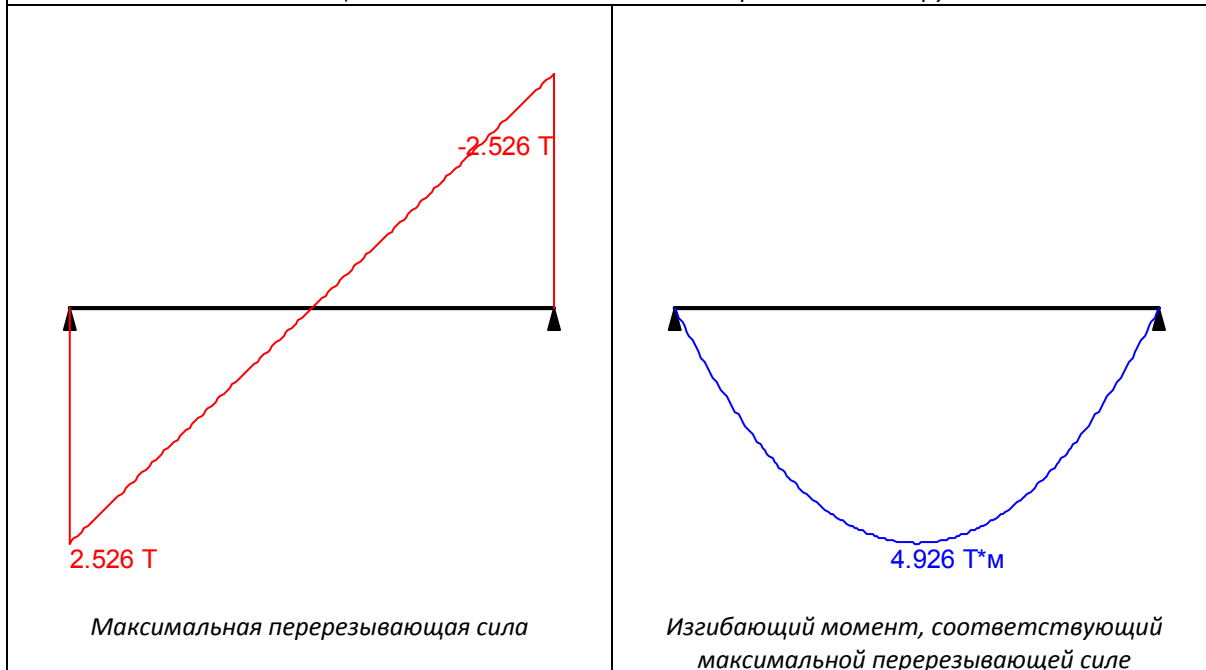


Минимальный изгибающий момент

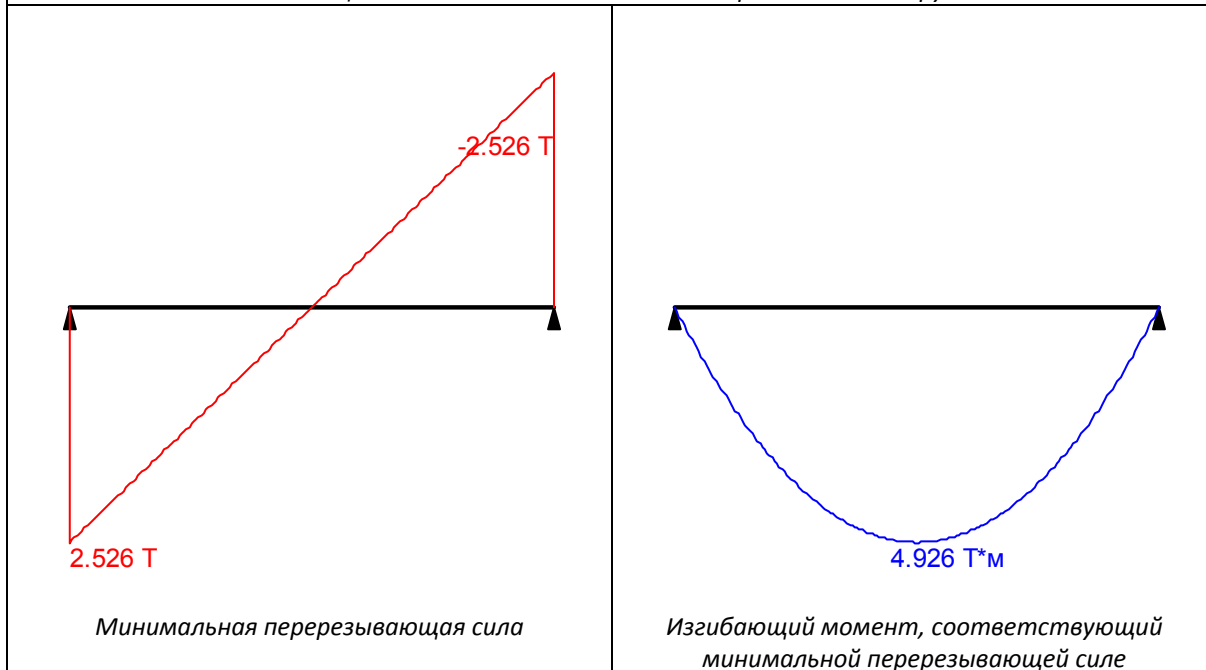


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	2.779	2.779
по критерию M_{min}	2.779	2.779
по критерию Q_{max}	2.779	2.779
по критерию Q_{min}	2.779	2.779

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.137
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.55
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при	0.585

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	действию момента	

Коэффициент использования $0.585 < 1$ - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента. Сечение подобрано верно

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.7.2. Стойка.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

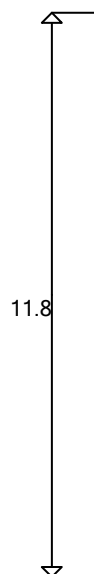
Общие характеристики

Сталь: С255

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9

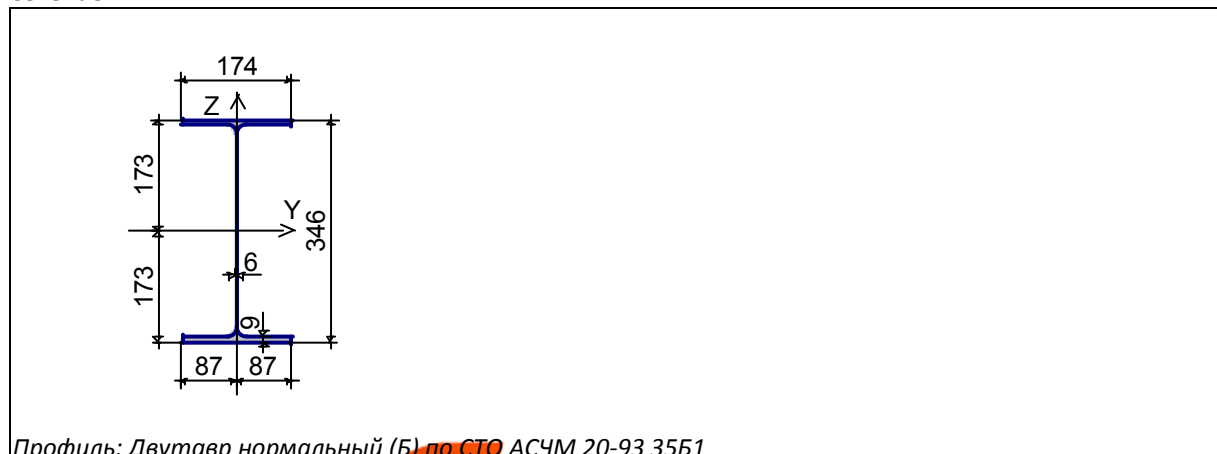


Длина элемента 11.8 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60 \square$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 35Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	52.68	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	21.658	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	19.072	см ²
	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	11095	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	791.4	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	13.743	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	224696.248	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	14.512	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.876	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	641.33	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	641.33	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	90.966	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	90.966	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	716.184	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	140.225	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	11095	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	791.4	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	14.512	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3.876	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.727	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.727	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12.174	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12.174	см
P	Периметр	135.196	см

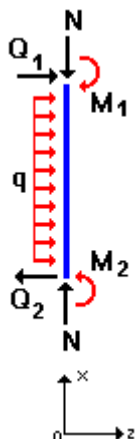


Расчетная длина в плоскости ХоУ 0.3



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	5.6 T
M_{y1}	0 T*м
Q_{z1}	-1.003 T
M_{y2}	0 T*м
Q_{z2}	1.003 T
q_z	0.17 T/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mu	0.191
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0.038
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.237
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.081
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.072
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	0.257
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	0.367
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.048
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.891
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.609
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.542

Коэффициент использования 0.891<1 - Устойчивость плоской формы изгиба

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.7.3. Вертикальная связь

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

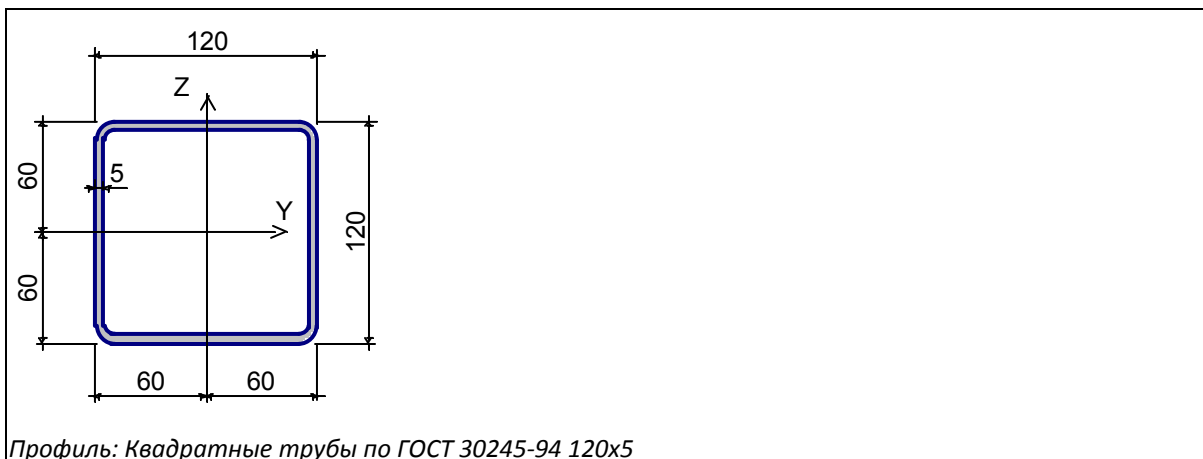
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	22.9	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	10.033	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	10.033	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	497.9	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	497.9	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	760.437	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	4.663	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.663	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	99.25	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	99.25	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	497.9	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	497.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	4.663	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4.663	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.624	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.624	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3.624	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3.624	см
P	Периметр	91.425	см
P_i	Внутренний периметр	45.142	см
P_e	Внешний периметр	46.283	см

Длина элемента 9 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям загрузений

$N = -10 \text{ T}$
 $M_y = 0 \text{ T}\cdot\text{м}$
 $Q_z = 0 \text{ T}$
 $M_z = 0 \text{ T}\cdot\text{м}$
 $Q_y = 0 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.17
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.984
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.984
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.17
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.965
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.965

Коэффициент использования 0.984 < 1 - Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU) . Сечение подобрано верно.

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.7.4. Распорка.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

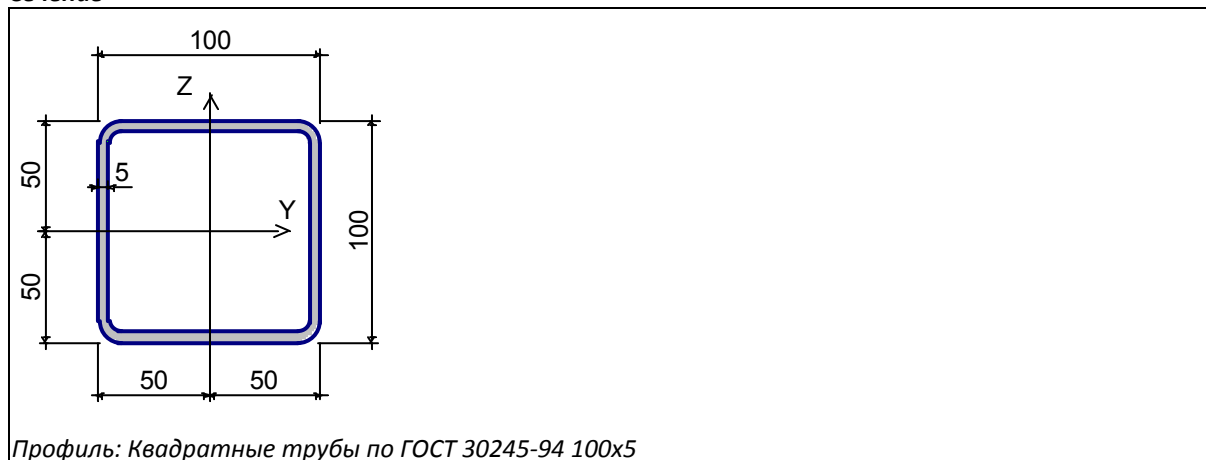
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения
А Площадь поперечного сечения	18.9	см ²

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	8.227	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	8.227	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси $Y1$ параллельной оси Y	278.7	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси $Z1$ параллельной оси Z	278.7	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	428.688	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси $Y1$	3.84	см
i_z	Радиус инерции относительно оси $Z1$	3.84	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	55.74	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	55.74	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	55.74	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	55.74	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	67.75	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	67.75	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	278.7	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	278.7	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	3.84	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3.84	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	2.949	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	2.949	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	2.949	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	2.949	см
P	Периметр	75.425	см
P_i	Внутренний периметр	37.142	см
P_e	Внешний периметр	38.283	см

Длина элемента 7.6 м



Расчетная длина в плоскости XoY 1



Расчетная длина в плоскости XoZ 1

Результаты расчета по комбинациям загружений

$$N = -5 \text{ Т}$$

$$M_y = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0 \text{ Т}$$

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

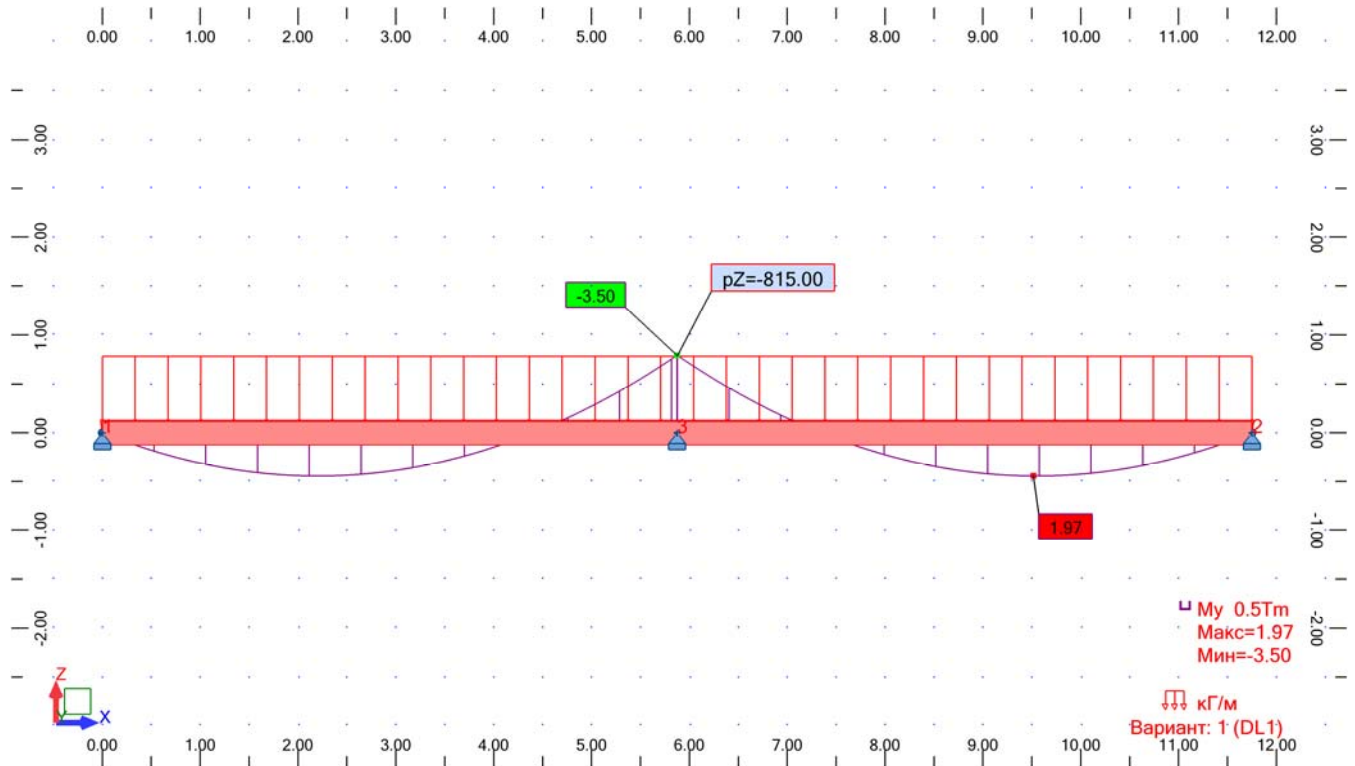
$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.103
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoY (XoU)	0.625
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV)	0.625
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.103
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0.99
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0.99

Коэффициент использования 0.99<1 - Предельная гибкость в плоскости XoY

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.8. Расчет прогонов покрытия [24П;]



ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1

ТОЧКА: 3 **КООРДИНАТА:** $x = 0.50 L = 5.88$ м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 DL1

МАТЕРИАЛ

C255

$R_y = 2549.29$ кг/см²

$R_s = 1478.59$ кг/см²

$R_u = 3772.95$ кг/см²

$E = 2100615.40$ кг/см²

$g_u = 1.3000$

$g_{c1} = 1.0000$

$g_{c2} = 1.0000$

$g_n = 1.0000$



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: C 24П (ГОСТ 8240-89)

$ht = 240.0$ мм

$bf = 90.0$ мм

$t = 5.6$ мм

$tf = 10.0$ мм

Полка:

$A_y = 18.00$ см²

$I_y = 2910.00$ см⁴

$W_{ely} = 242.50$ см³

$bef/tf = 7.3900$

$A_z = 13.44$ см²

$I_z = 248.00$ см⁴

$W_{elz} = 39.49$ см³

$Lam, uf = 14.3527$

$A_x = 30.60$ см²

$I_x = 7.16$ см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$M_y = -3.50$ т*м

$M_z = 0.37$ т*м

$Q_y = -312.81$ кг

$Q_z = -2976.18$ кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$SigM_y = -1442.07$ кг/см² $SigM_z = -930.73$ кг/см²

$T_{y,max} = -24.10 \text{ кг/см}^2$ $T_{z,max} = -255.20 \text{ кг/см}^2$
 $T_{y,mid} = -17.38 \text{ кг/см}^2$ $T_{z,mid} = -221.44 \text{ кг/см}^2$



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

Полка: $(b_{ef}/t_f)/\lambda_{at,uf} = 0.5149 < 1.0$ [7] **ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ**

$(M_y/W_{ypl} + M_z/W_{zpl}) / (R_y \cdot \gamma_{c1}/\gamma_n) = 0.9308 < 1.0000$ [5.17-(38)]

Проверка устойчивости элемента

Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

ПРОВЕРКА ПРОГОНА В SCAD 11.5

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

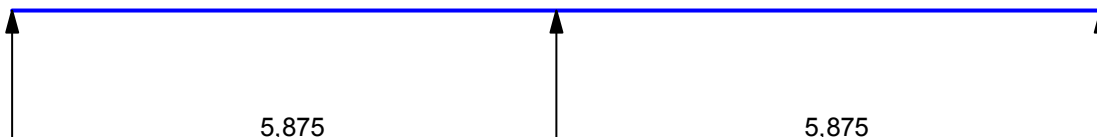
Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

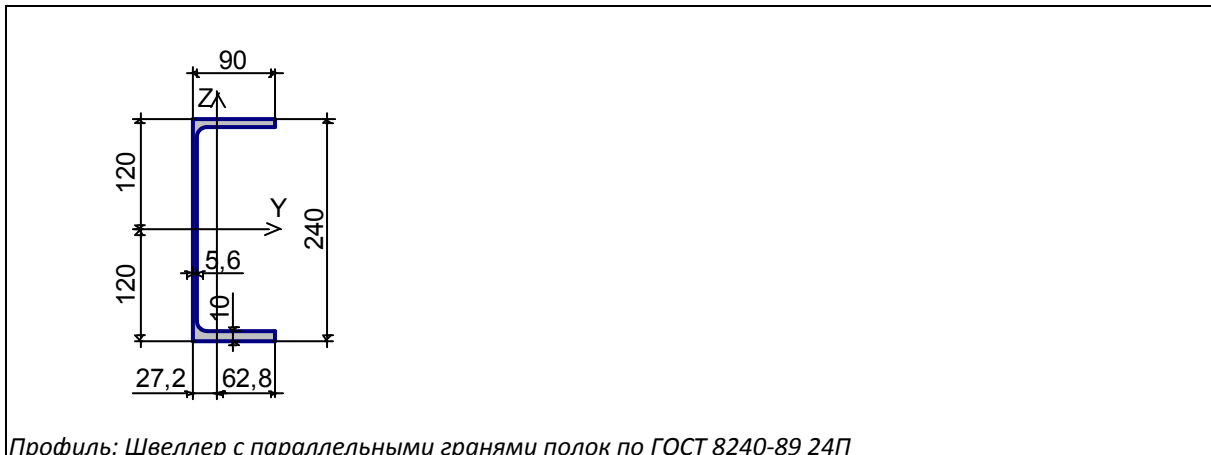
Коэффициент надежности по ответственности 0,95

Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



Сечение





Профиль: Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 24П

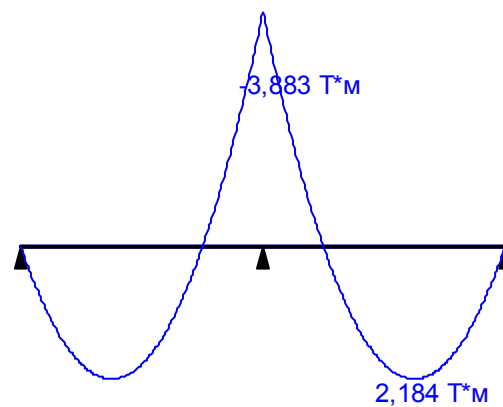
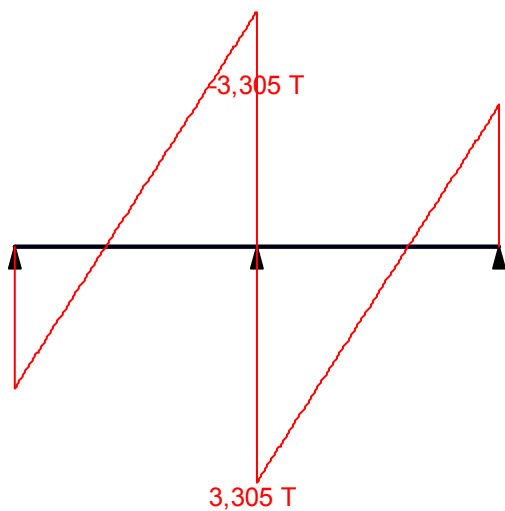
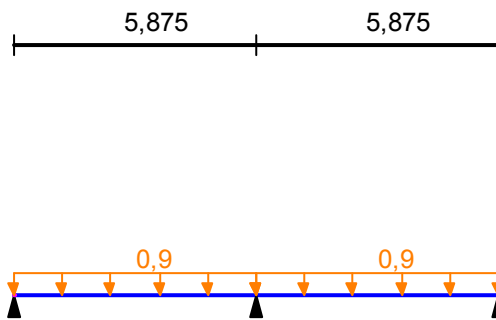
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	30,6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	12,577	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	11,862	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	2910	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	248	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	7,405	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	25842,967	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	9,752	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	2,847	см
Y _s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	3,084	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	242,5	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	242,5	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	91,176	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	39,49	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	279,854	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	77,16	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	2910	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	248	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	9,752	см
i _v	Минимальный радиус инерции	2,847	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,98	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,291	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	7,925	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	7,925	см
P	Периметр	80,48	см

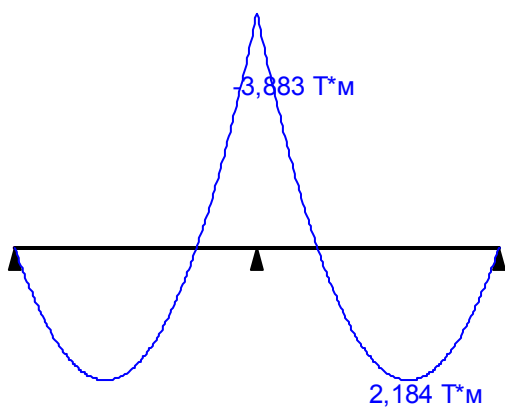
Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 5,875 м		
		0,9	Т/м
	пролет 2, длина = 5,875 м		
		0,9	Т/м

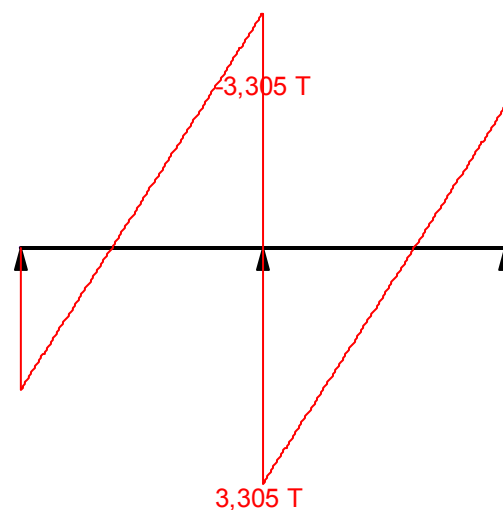
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

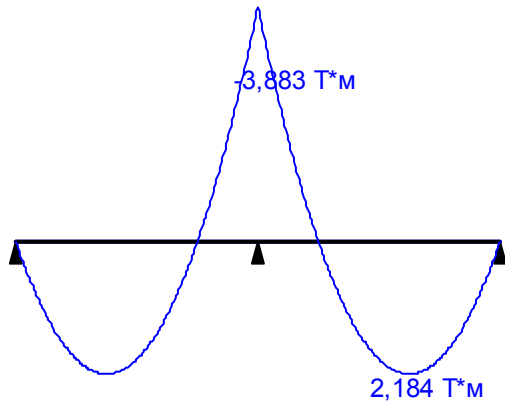


Перерезывающая сила, соответствующая

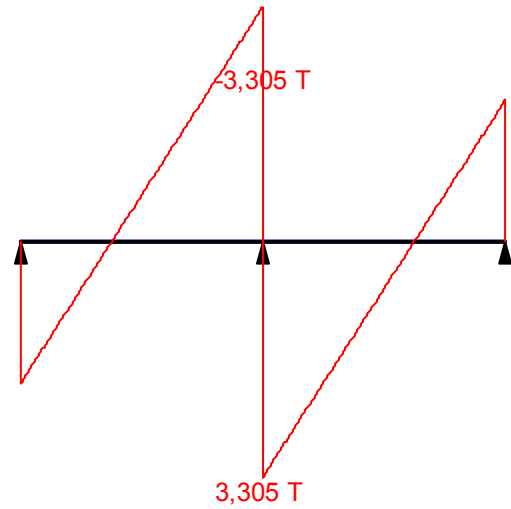
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

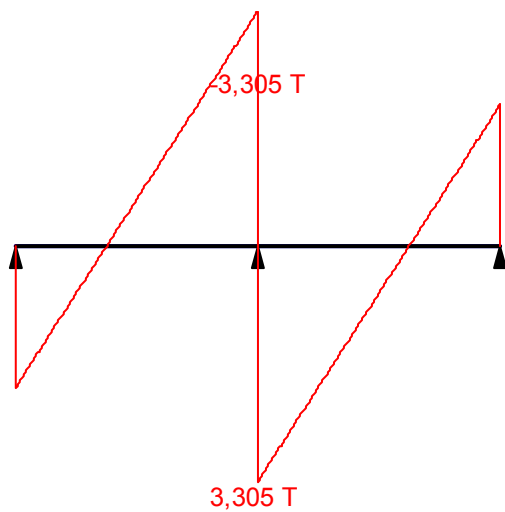


Минимальный изгибающий момент

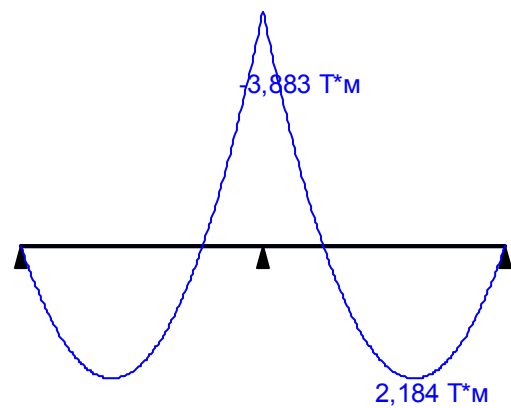


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

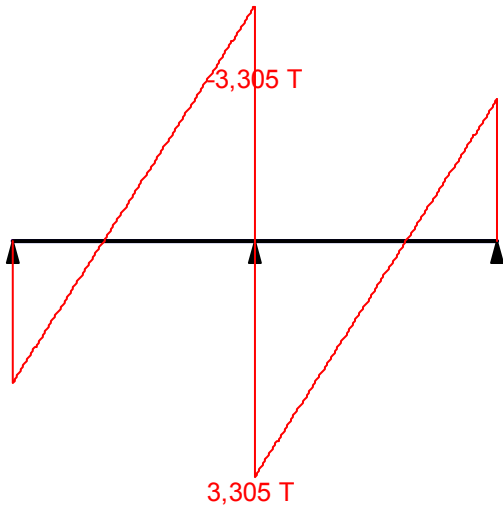


Максимальная перерезывающая сила

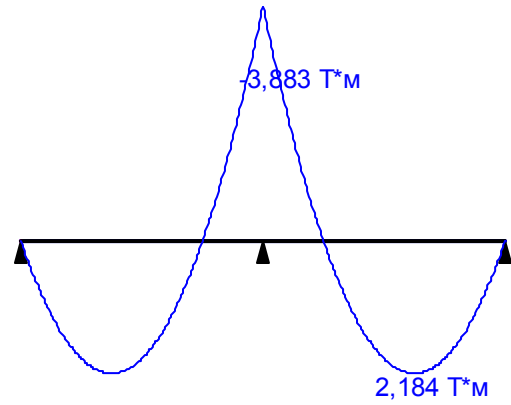


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

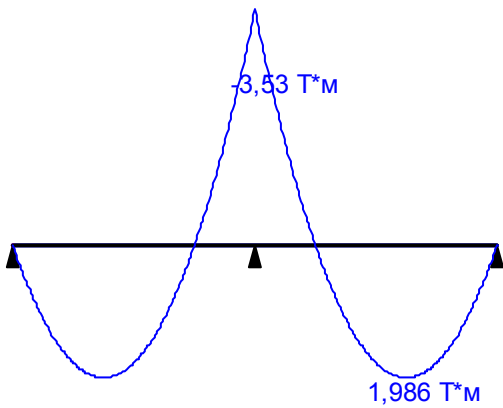


Минимальная перерезывающая сила

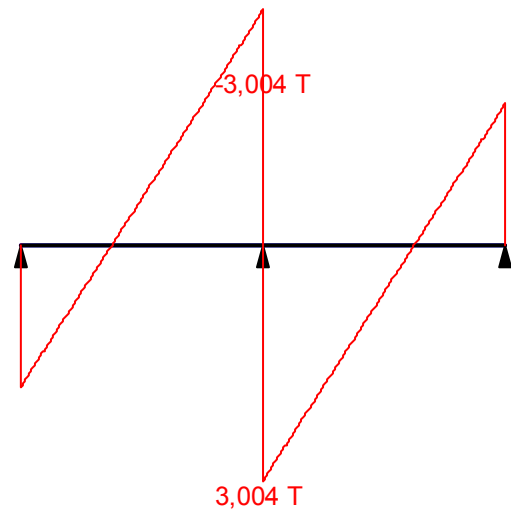


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

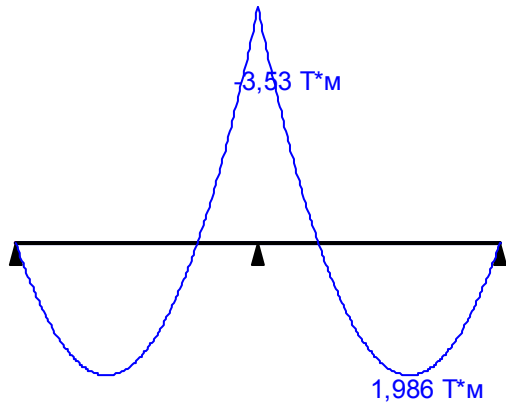


Максимальный изгибающий момент

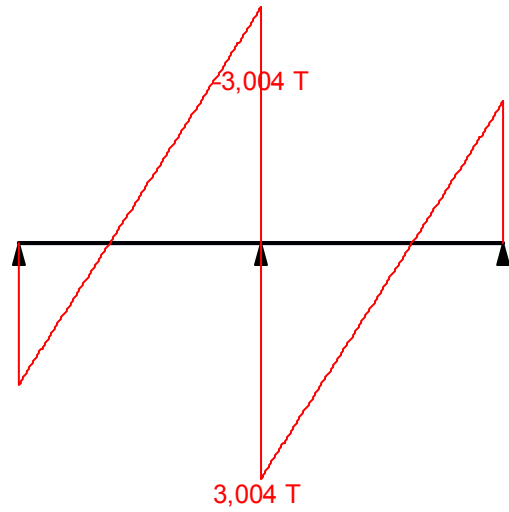


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

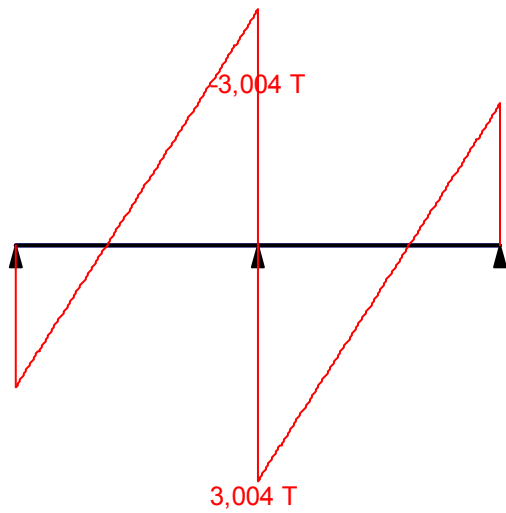


Минимальный изгибающий момент

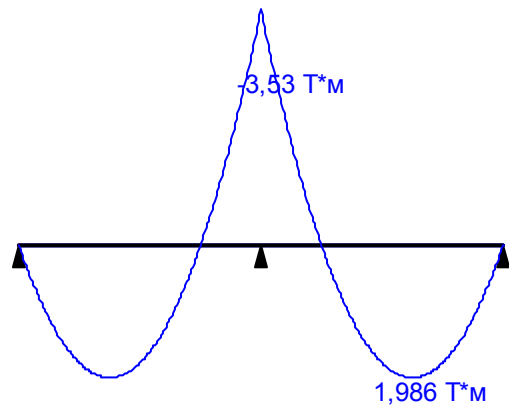


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

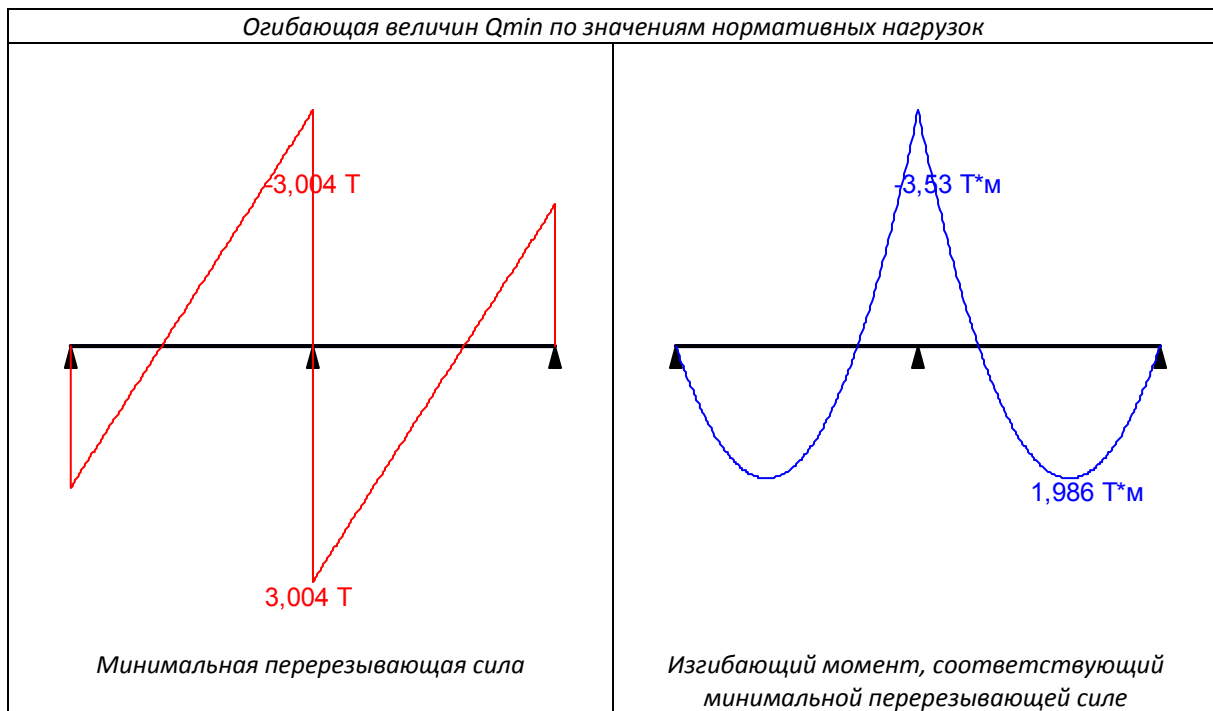
Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе



	<i>Опорные реакции</i>		
	<i>Сила в опоре 1</i>	<i>Сила в опоре 2</i>	<i>Сила в опоре 3</i>
	<i>T</i>	<i>T</i>	<i>T</i>
<i>по критерию M_{\max}</i>	1,983	6,609	1,983
<i>по критерию M_{\min}</i>	1,983	6,609	1,983
<i>по критерию Q_{\max}</i>	1,983	6,609	1,983
<i>по критерию Q_{\min}</i>	1,983	6,609	1,983

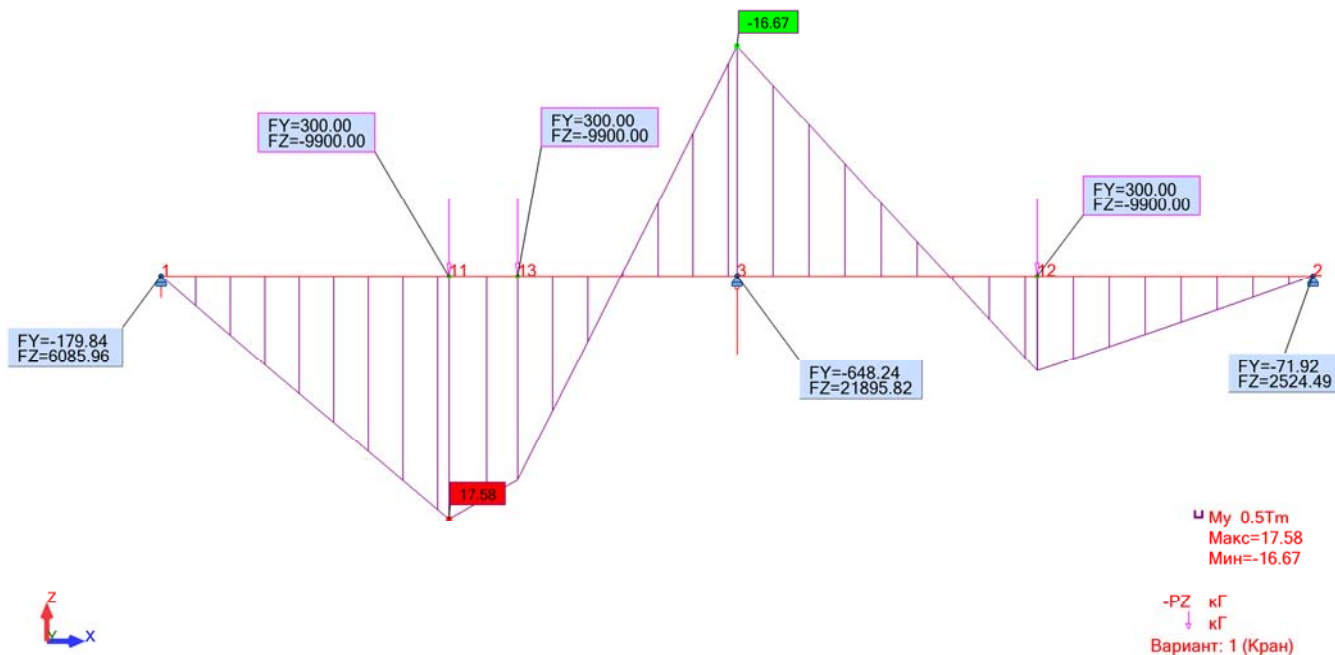
<i>Результаты расчета</i>		
<i>Проверено по СНиП</i>	<i>Проверка</i>	<i>Коэффициент использования</i>
<i>п.5.12</i>	<i>Прочность при действии поперечной силы</i>	0,196
<i>п.5.12</i>	<i>Прочность при действии изгибающего момента</i>	0,654
<i>п.5.15</i>	<i>Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента</i>	0,654

Коэффициент использования 0,654 - Прочность при действии изгибающего момента
При учете скатной составляющей коэффициент использования 0,93 < 1.
Сечение подобрано верно

Максимальный прогиб - 0,009 м

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 08.06.2012

4.9. Расчет подкрановой балки; **Загружение 1.**



Расчет подкрановой балки от загрузки 1

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1 ; КООРДИНАТА: x = 0.25 L = 2.94 м				
Свойства поперечного сечения: ДШ 30x2				
Ax	87.38	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	60.30	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	27.00	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	52.52	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	14210.00	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	2033.80	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	947.33	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	202.37	см ³	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	300.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	201.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	15.0	мм	Толщина полки	
t	9.0	мм	Толщина стенки	
ry	127.5	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	48.2	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C255	
Ry	2447.32	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1419.44	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	3670.98	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кoeff. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кoeff. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кoeff. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кoeff. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	234.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	9.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	26.0000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	93.7514		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	0.8875		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	3.2000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]
Полка				

bef	78.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	15.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	5.2000		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	14.6487		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
My	17.58	т*м	Изгибающий момент My	
Mz	0.53	т*м	Изгибающий момент Mz	
Qy	-179.84	кГ	Перерезывающее усилие Qy	
Qz	5884.39	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	1855.89	кГ/см2	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigMyw	1855.89	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-1855.89	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
SigMzp	-261.05	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента Mz на правой кромке	[5.12-(28)]
SigMzl	261.05	кГ/см2	Результирующие напряжения от момента Mz на левой кромке	[5.12-(28)]
Ty,mid	-2.98	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление y)	[5.18-(41)]
Tz,mid	217.94	кГ/см2	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Ty,max	-4.24	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление y)	[5.18-(29)]
Tz_max	242.90	кГ/см2	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	5.88	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	15.2514		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	3.1226		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	1.0003		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.8901		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.3550	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[MyMz]	0.8650	правильно	(My/Wyn + Mz/Wzn) / (Ry*gc1/gn)	[5.17-(38)]
UFS[Mises]	0.6594	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Ty,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qy]	0.0030	правильно	Ty,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
UFS[Qz]	0.1711	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.8520	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.8650	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.3	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	-1.5	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1

ТОЧКА: 3 **КООРДИНАТА:** x = 0.25 L = 2.94 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 Кран

МАТЕРИАЛ

C255

Ry = 2447.32 кГ/см2

Rs = 1419.44 кГ/см2

Ru = 3670.98 кГ/см2

E = 2100615.40 кГ/см2

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



**ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: ДШ 30х2**

$ht=300.0$ мм	$A_y=60.30$ см ²	$A_z=27.00$ см ²	$A_x=87.38$ см ²
$bf=201.0$ мм	$I_y=14210.00$ см ⁴	$I_z=2033.80$ см ⁴	$I_x=52.52$ см ⁴
$t=9.0$ мм	$W_{ely}=947.33$ см ³	$W_{elz}=202.37$ см ³	
$tf=15.0$ мм	$hef/t = 26.0000$	$Lam,uw = 93.7514$	
стенка:	$bef/tf = 5.2000$	$Lam,uf = 14.6487$	
Полка:			

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$M_y = 17.58$ т*м	$M_z = 0.53$ т*м
$Q_y = -179.84$ кг	$Q_z = 5884.39$ кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$SigM_y = 1855.89$ кг/см ²	$SigM_z = -261.05$ кг/см ²
$T_y,max = -4.24$ кг/см ²	$T_z,max = 242.90$ кг/см ²
$T_y,mid = -2.98$ кг/см ²	$T_z,mid = 217.94$ кг/см ²

**ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:**

$l_{ef,b} = 5.88$ м	$\Psi = 3.1226$	
$Alfa = 15.2514$	$F_{i1} = 1.0003$	$F_{ib} = 0.8901$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:

Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:Проверка сечения

стенка: $(hef/t)/Lam,uw = 0.2773 < 1.0$; Полка: $(bef/tf)/Lam,uf = 0.3550 < 1.0$ [7] **ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ**
 $(M_y/W_{yp} + M_z/W_{zn}) / (R_y * gc1/gn) = 0.8650 < 1.0000$ [5.17-(38)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y/(F_{ib} * W_{cy})) / (R_y * gc2/gn) = 0.8520 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**Прогибы**

$u_y = 0.3$ см < $u_{y,max} = L/200.0000 = 5.9$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Кран

$u_z = 1.5$ см < $u_{z,max} = L/200.0000 = 5.9$ см Проверено

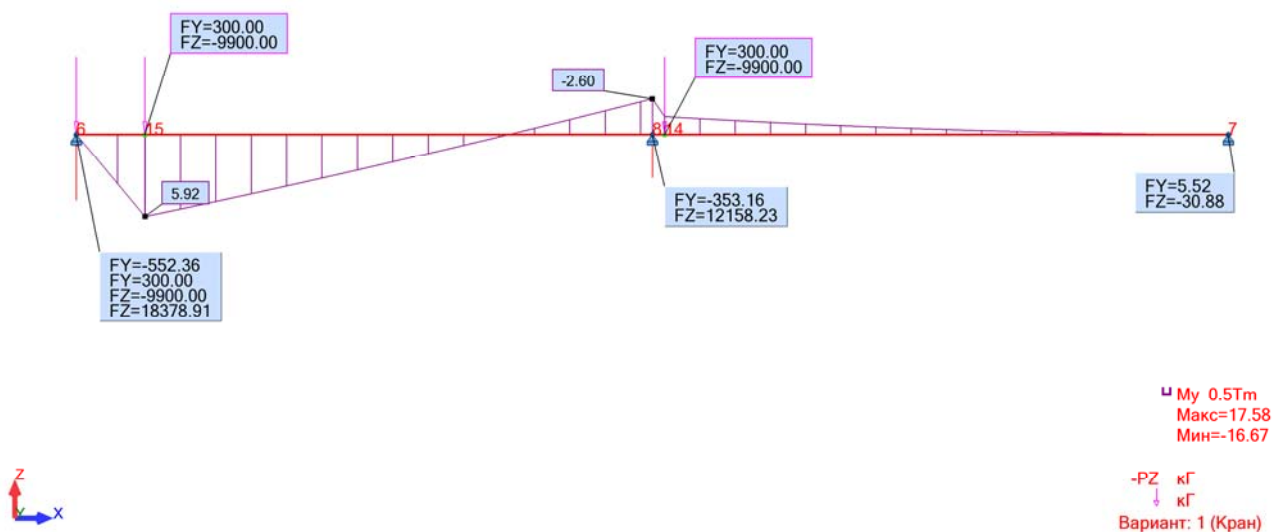
Невыгодное нагружение: 1 Кран



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано и проверено!!!

Загружение 2.



Расчет подкрановой балки от загрузки 2

Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 3 Балка_3 ; КООРДИНАТА: x = 0.50 L = 5.88 м				
Свойства поперечного сечения: ДШ 30х2				
Ax	87.38	см2	Площадь поперечного сечения	
Ay	60.30	см2	Площадь среза относительно оси y	
Az	27.00	см2	Площадь среза относительно оси z	
Ix	52.52	см4	Момент инерции при кручении	
Iy	14210.00	см4	Момент инерции (ось y)	
Iz	2033.80	см4	Момент инерции (ось z)	
Wely	947.33	см3	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz	202.37	см3	Упругий момент сопротивления (ось z)	
ht	300.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	201.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	15.0	мм	Толщина полки	
t	9.0	мм	Толщина стенки	
ry	127.5	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	48.2	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C255	
Ry	2447.32	кг/см2	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1419.44	кг/см2	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	3670.98	кг/см2	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см2	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см2	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gi	1.3000		Кoeff. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кoeff. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кoeff. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кoeff. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
стенка				
hef	234.0	мм	расчетная высота стенки	[7.1]
t	9.0	мм	толщина стенки	[7.1]
hef/t	26.0000		относительная высота стенки	[7.14-7.18]
Lam,uw	93.7514		расчетная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_w	0.8875		условная гибкость стенки	[7.14-7.18]
Lam_uw	3.2000		допустимая гибкость стенки	[7.14-7.18]

Полка				
bef	78.0	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	15.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	5.2000		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	14.6487		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
My	-2.60	т*м	Изгибающий момент My	
Mz	-0.07	т*м	Изгибающий момент Mz	
Qy	-305.52	кГ	Перерезывающее усилие Qy	
Qz	10334.01	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	247.30	кГ/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigMyw	-274.78	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	274.78	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
SigMzp	34.55	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента Mz на правой кромке	[5.12-(28)]
SigMzl	-34.55	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента Mz на левой кромке	[5.12-(28)]
Ty,mid	-5.07	кГ/см ²	Средние касательные напряжения (направление y)	[5.18-(41)]
Tz,mid	382.74	кГ/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Ty,max	-7.21	кГ/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление y)	[5.18-(29)]
Tz_max	426.58	кГ/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	5.88	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	15.2514		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	3.1226		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	1.0003		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	0.8901		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.3550	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[MyMz]	0.1264	правильно	(My/Wyw + Mz/Wzn) / (Ry*gc1/gn)	[5.17-(38)]
UFS[Mises]	0.2768	правильно	sqrt(Sig ² + 3.0*Tz,max ²)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qy]	0.0051	правильно	Ty,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
UFS[Qz]	0.3005	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Проверка устойчивости элемента				
UFB[My]	0.1261	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.3005	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	0.1	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	-0.4	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 3 Балка_3

ТОЧКА: 1

КООРДИНАТА: x = 0.50 L = 5.88 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 Кран

МАТЕРИАЛ

C255

Ry = 2447.32 кГ/см²

Rs = 1419.44 кГ/см²

Ru = 3670.98 кГ/см²

E = 2100615.40 кГ/см²

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000





ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: ДШ 30х2

$ht=300.0$ мм	$A_y=60.30$ см ²	$A_z=27.00$ см ²	$A_x=87.38$ см ²
$bf=201.0$ мм	$I_y=14210.00$ см ⁴	$I_z=2033.80$ см ⁴	$I_x=52.52$ см ⁴
$t=9.0$ мм	$W_{ely}=947.33$ см ³	$W_{elz}=202.37$ см ³	
$tf=15.0$ мм	$hef/t = 26.0000$	$Lam, uw = 93.7514$	
стенка:	$bef/tf = 5.2000$	$Lam, uf = 14.6487$	
Полка:			

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$M_y = -2.60$ т*м	$M_z = -0.07$ т*м
$Q_y = -305.52$ кг	$Q_z = 10334.01$ кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$Sig = 247.30$ кг/см ²	$SigM_y = -274.78$ кг/см ²	$SigM_z = 34.55$ кг/см ²
	$T_{y,max} = -7.21$ кг/см ²	$T_{z,max} = 426.58$ кг/см ²
	$T_{y,mid} = -5.07$ кг/см ²	$T_{z,mid} = 382.74$ кг/см ²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef,b} = 5.88$ м	$Psi = 3.1226$	
$Alfa = 15.2514$	$F_{i1} = 1.0003$	$F_{ib} = 0.8901$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

стенка: $(hef/t)/Lam, uw = 0.2773 < 1.0$; Полка: $(bef/tf)/Lam, uf = 0.3550 < 1.0$ [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ
 $\sqrt{Sig^2 + 3.0 * T_{z,max}^2} / (1.15 * R_y * gc1 / gn) = 0.2768 < 1.0000$ [5.14-(33)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y / (F_{ib} * W_{cy})) / (R_y * gc2 / gn) = 0.1261 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$u_y = 0.1$ см < $u_{y,max} = L/200.0000 = 5.9$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Кран

$u_z = 0.4$ см < $u_{z,max} = L/200.0000 = 5.9$ см Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Кран



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано и проверено!!!

4.10. Расчет колонн и балок перекрытия и покрытия пристройки, примыкающей к зданию к оси E;

Расчет балок перекрытий.

Балка Б4.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С255

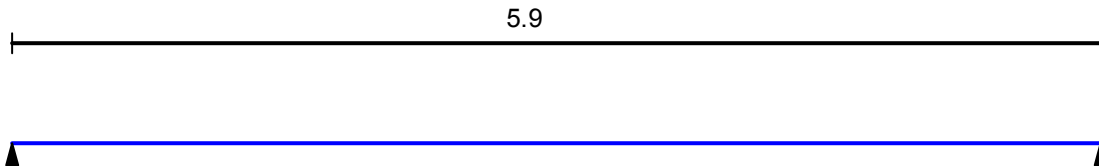
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба n=1

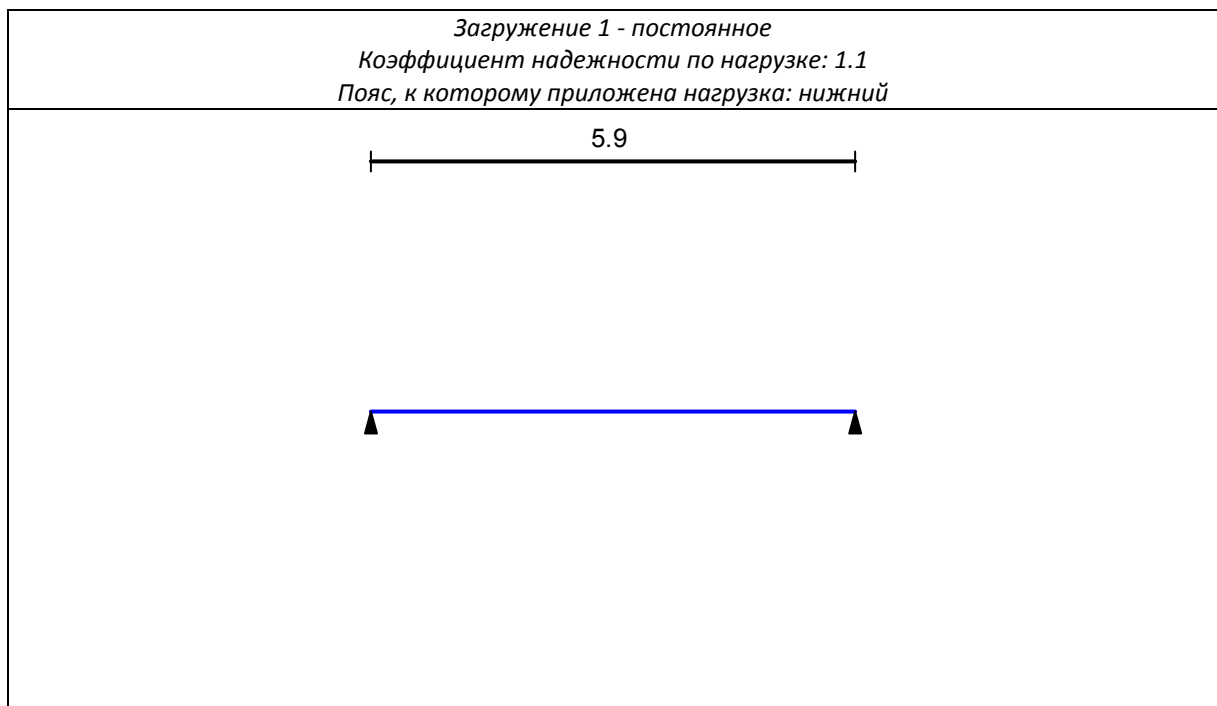
Сечение

Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 35Б1

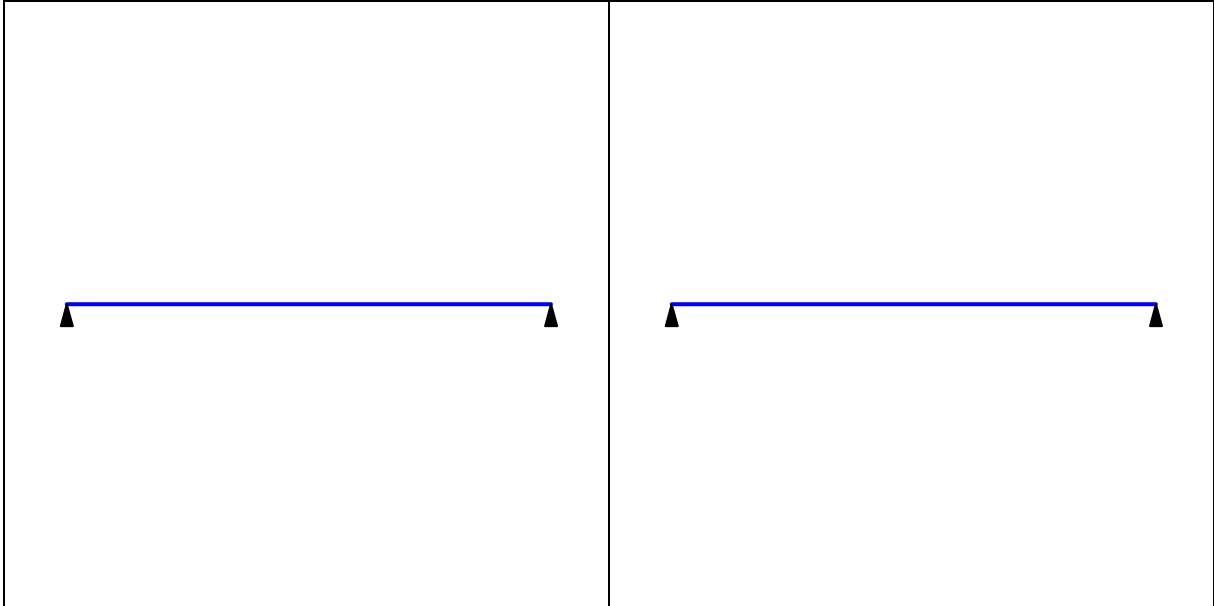
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	52.68	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	21.658	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	19.072	см ²
	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	11095	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной	791.4	см ⁴


	Параметр	Значение	Единицы измерения
	оси Z		
I_t	Момент инерции при свободном кручении	13.743	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	224696.248	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	14.512	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.876	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	641.33	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	641.33	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	90.966	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	90.966	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	716.184	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	140.225	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	11095	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	791.4	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	14.512	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3.876	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.727	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.727	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12.174	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12.174	см
P	Периметр	135.196	см



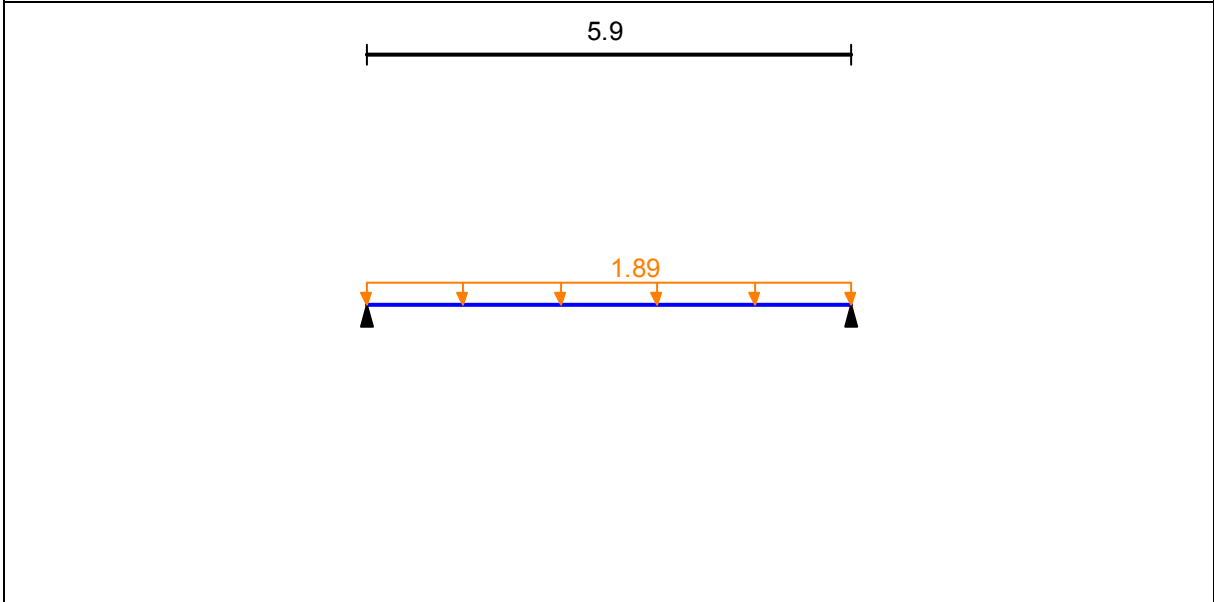
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



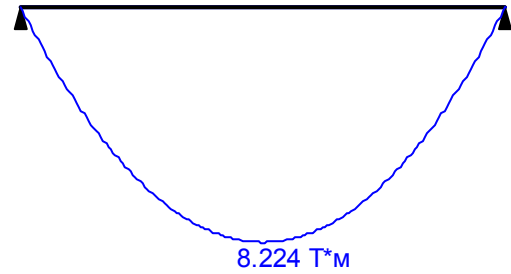
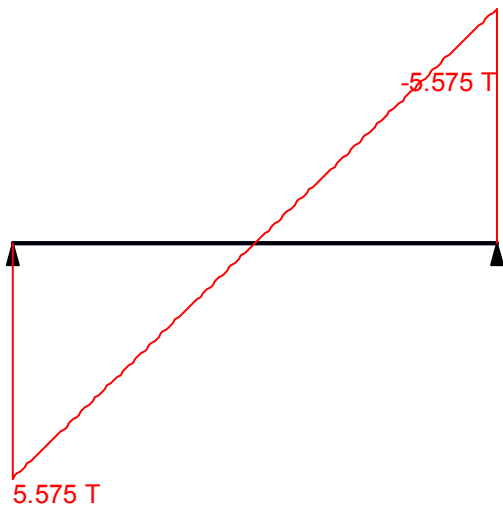
Загрузка 2 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 5.9 м		
		1.89	Т/м

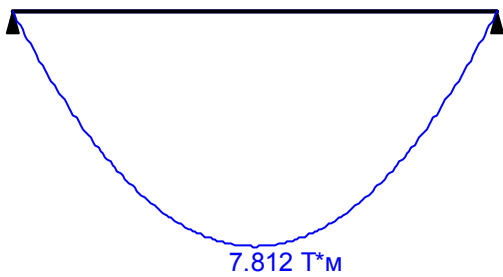
Загрузка 2 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



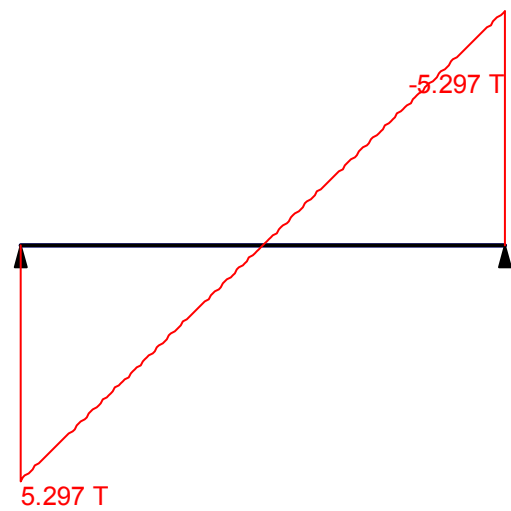
Загружение 2 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

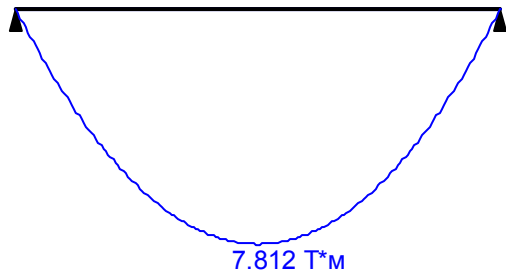


Максимальный изгибающий момент

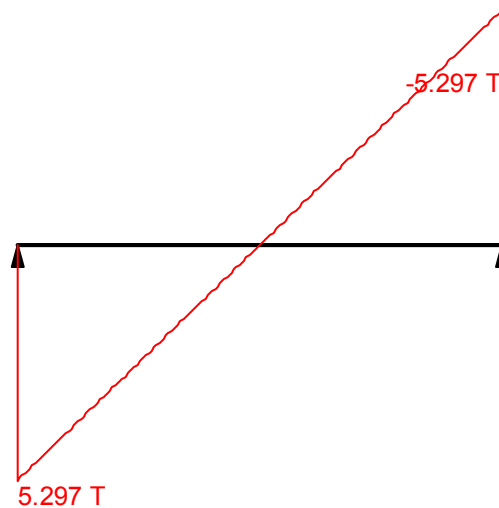


Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

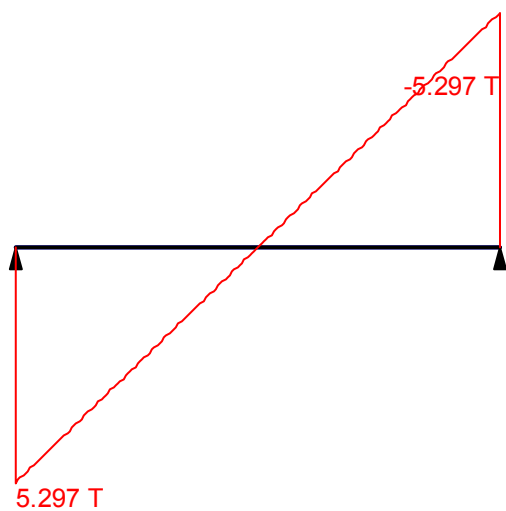


Минимальный изгибающий момент

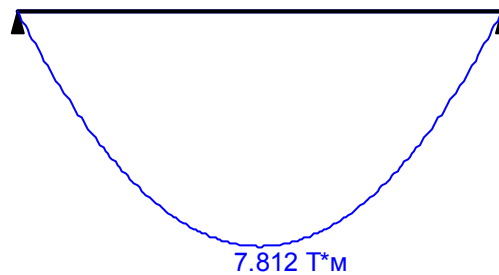


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

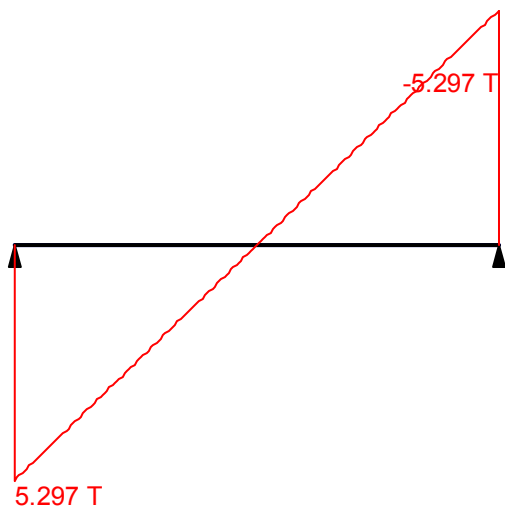


Максимальная перерезывающая сила

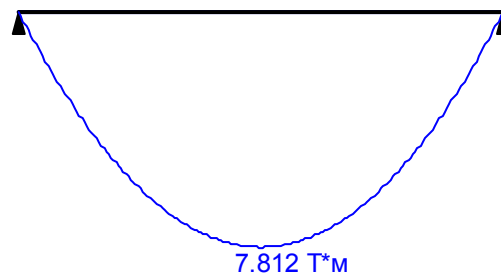


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

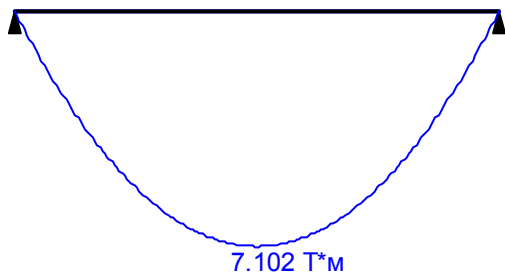


Минимальная перерезывающая сила

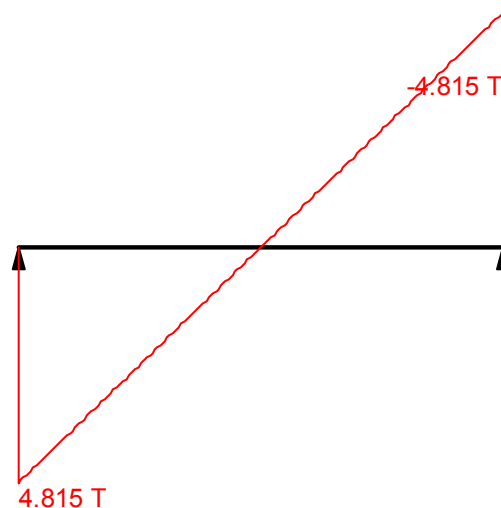


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

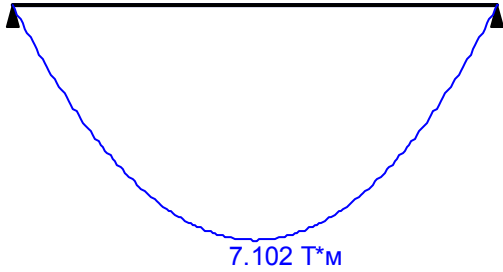


Максимальный изгибающий момент

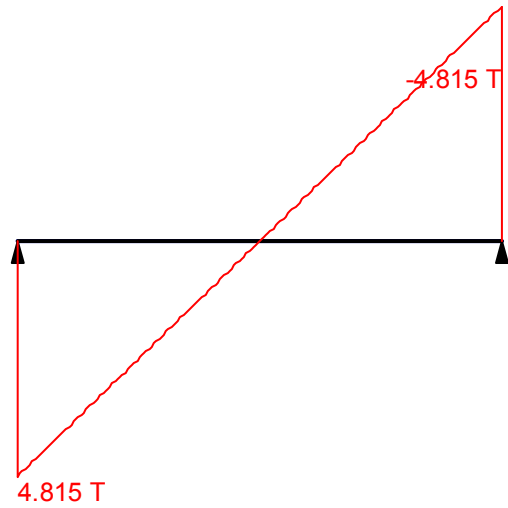


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

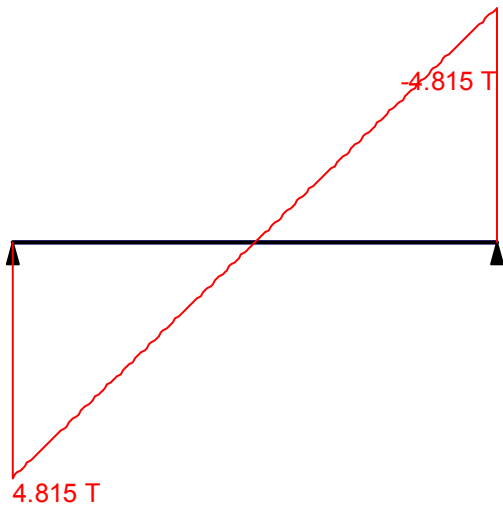


Минимальный изгибающий момент

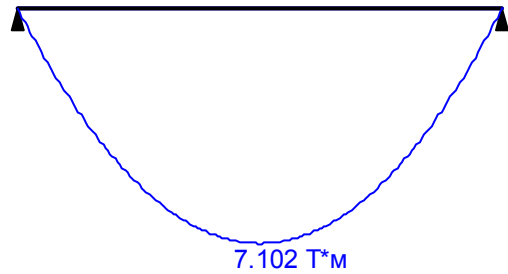


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

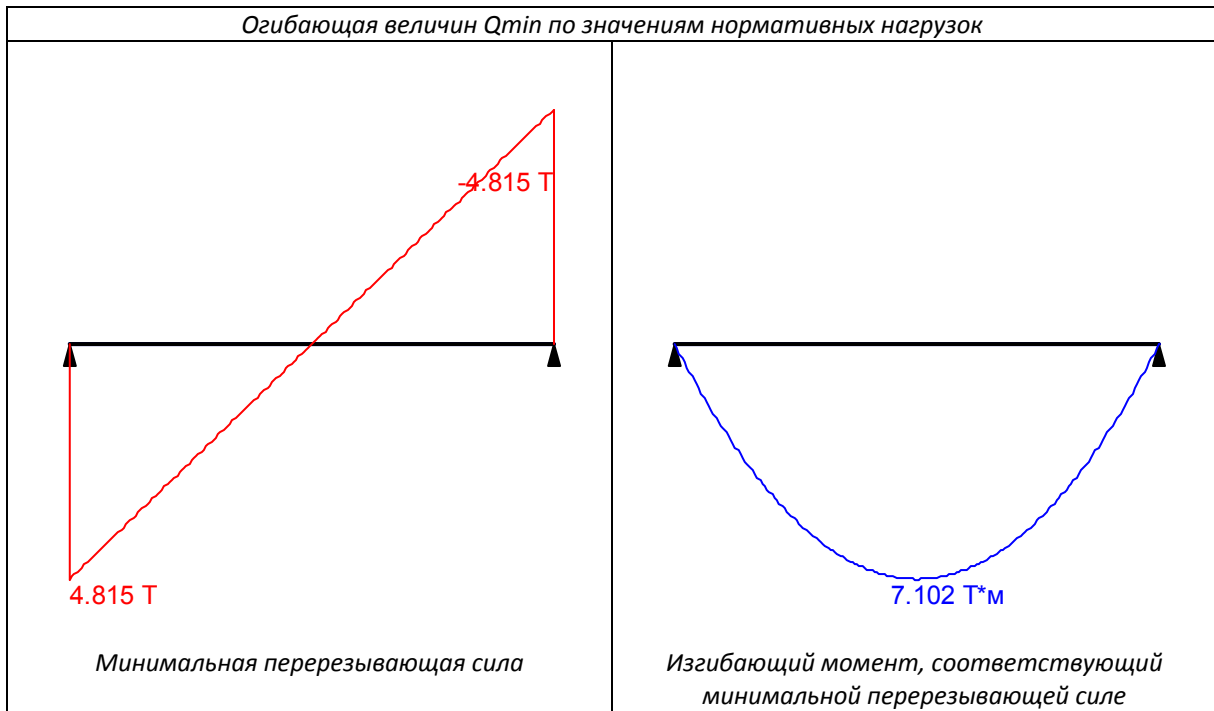


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{\max}	5.297	5.297
по критерию M_{\min}	5.297	5.297
по критерию Q_{\max}	5.297	5.297
по критерию Q_{\min}	5.297	5.297

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.198
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.503
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.858

Коэффициент использования 0.858 < 1 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента
Сечение подобрано верно

Максимальный прогиб - 0.011 м

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Балка Б3.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С255

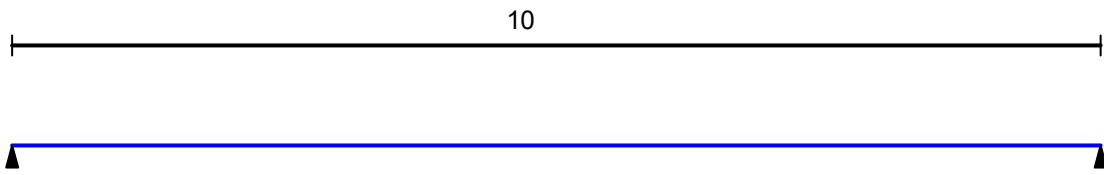
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95

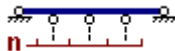


Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		



Закрепления из плоскости изгиба $n = 2$

Сечение


Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 55Б2

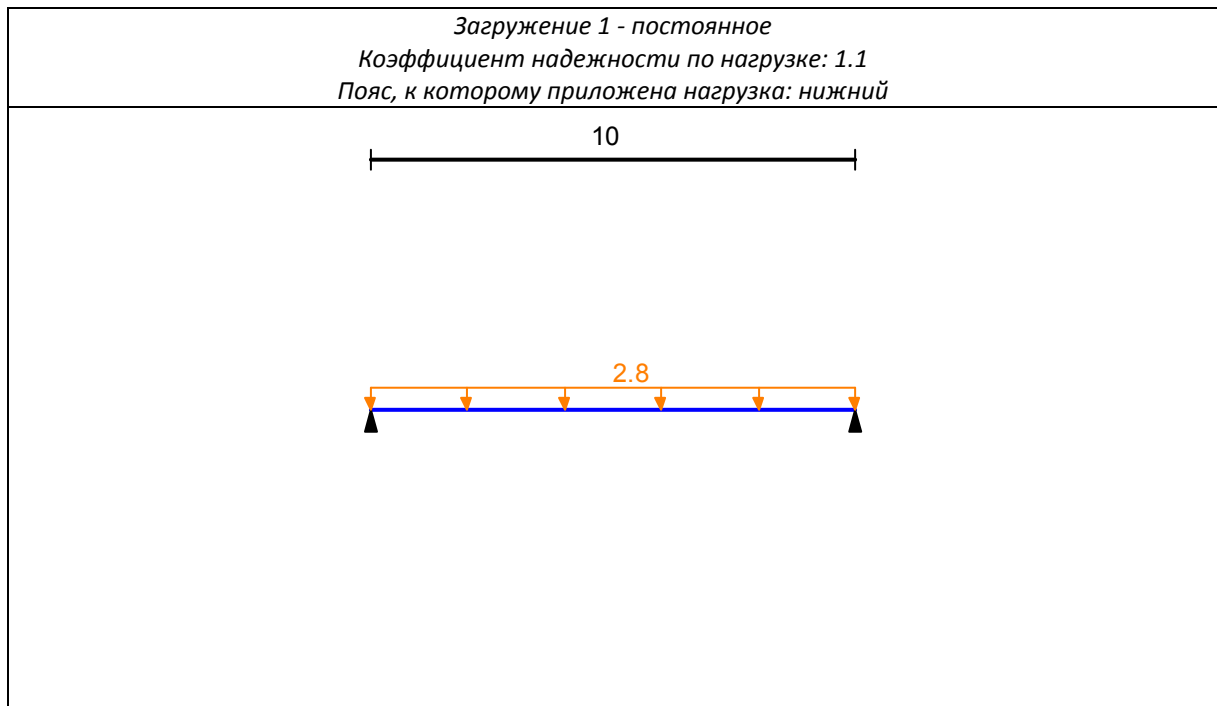
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	124.75	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	47.797	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	49.86	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	62790.001	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2760.3	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	95.803	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	1949408.364	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	22.435	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.704	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2295.795	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2295.795	см ³

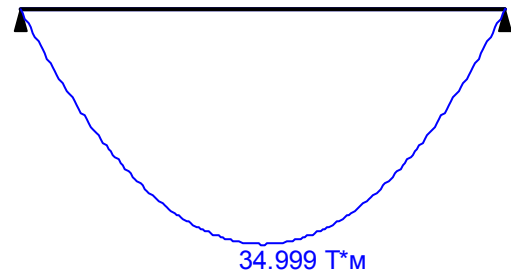
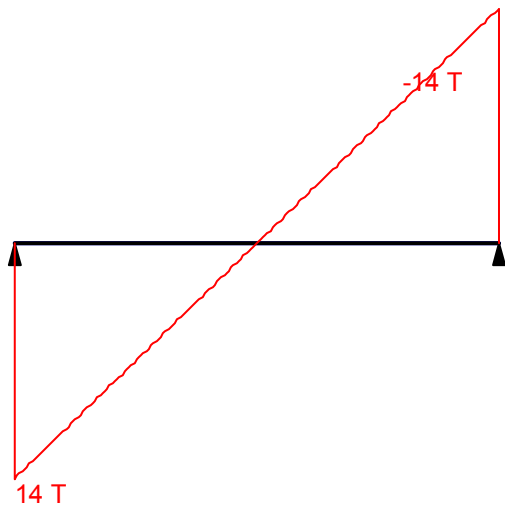
	Параметр	Значение	Единицы измерения
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	250.936	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	250.936	см ³
$W_{p,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2602.97	см ³
$W_{p,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	393.123	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	62790.001	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	2760.3	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	22.435	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4.704	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.012	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.012	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	18.403	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	18.403	см
P	Периметр	191.28	см

Загружение 1 - постоянное

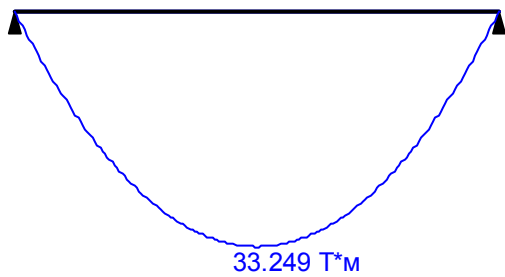
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 10 м		
		2.8	Т/м



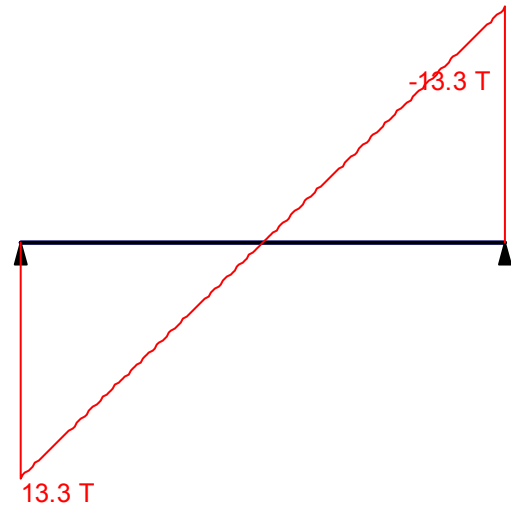
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

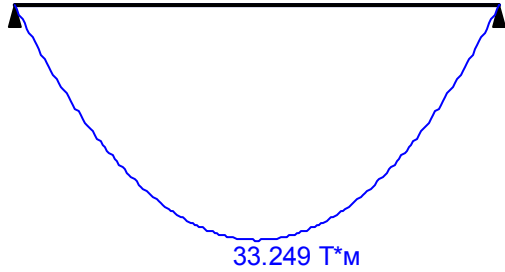


Максимальный изгибающий момент

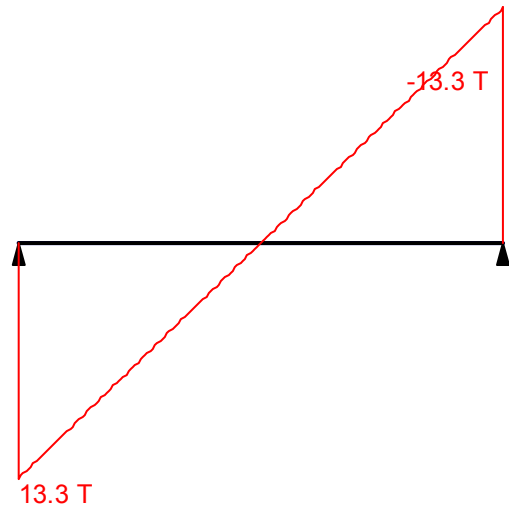


Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

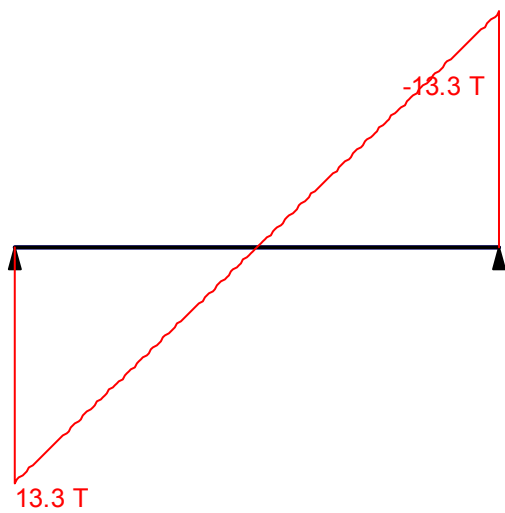


Минимальный изгибающий момент

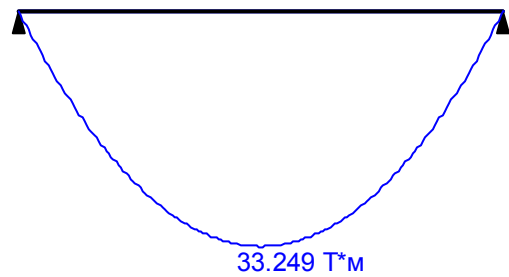


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок

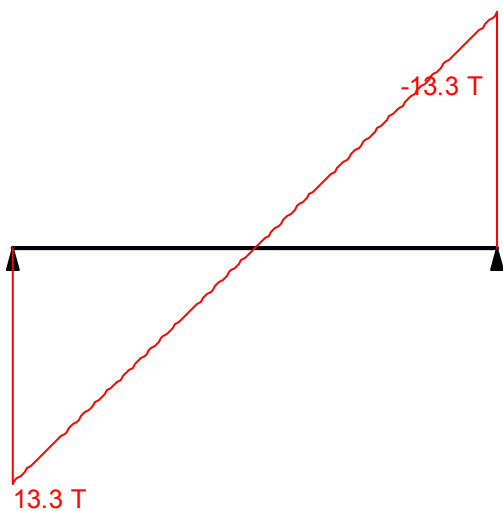


Максимальная перерезывающая сила

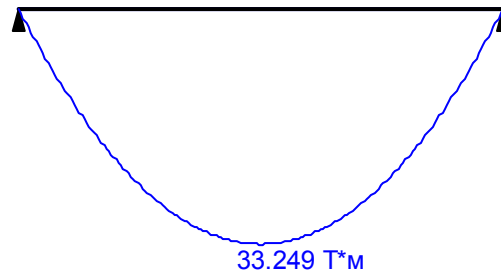


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

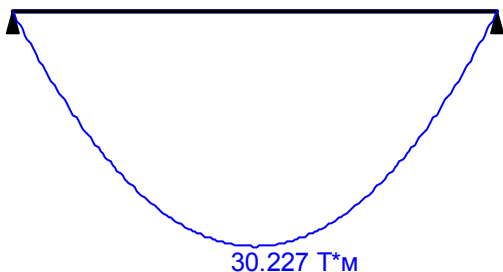


Минимальная перерезывающая сила

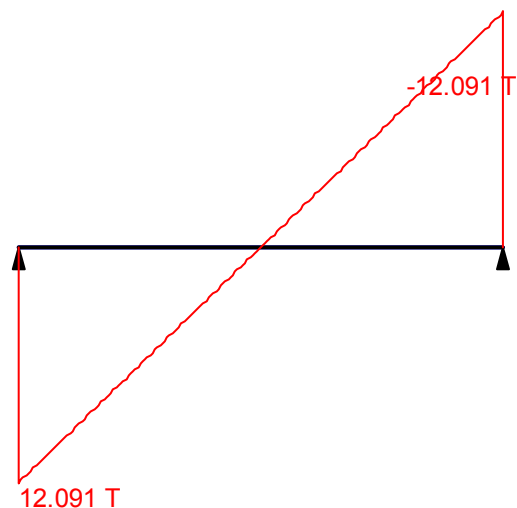


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

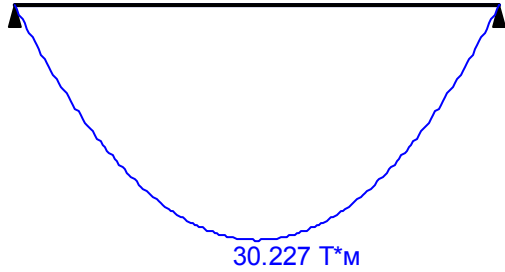


Максимальный изгибающий момент

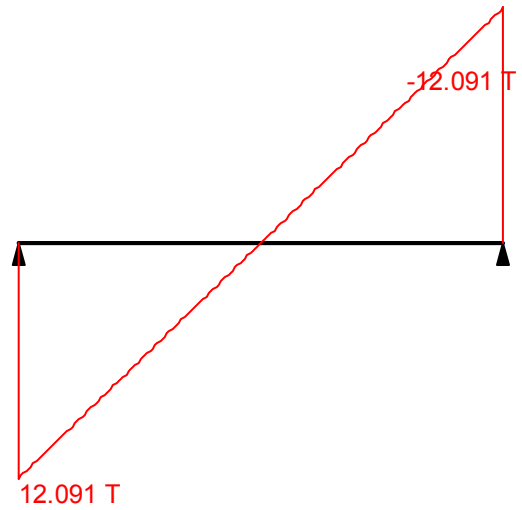


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

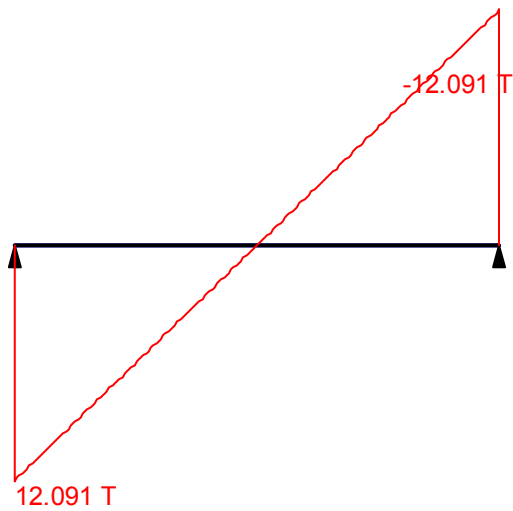


Минимальный изгибающий момент

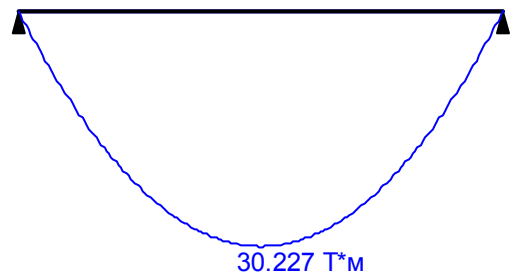


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

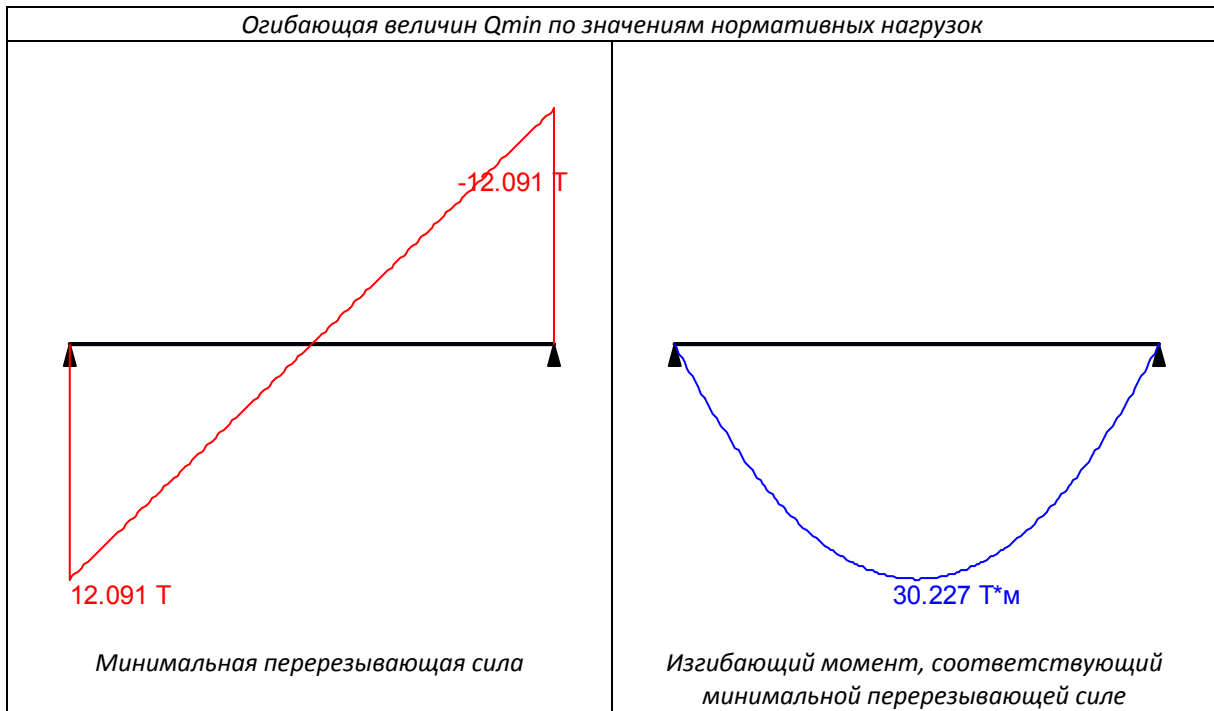


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	13.3	13.3
по критерию M_{min}	13.3	13.3
по критерию Q_{max}	13.3	13.3
по критерию Q_{min}	13.3	13.3

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.198
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.623
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.623

**Коэффициент использования 0.623 < 1 - Прочность при действии изгибающего момента
Сечение подобрано верно**

Максимальный прогиб - 0.024 м

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Балка Б1 (с учетом снегового мешка $\mu=4$ у здания)

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С255

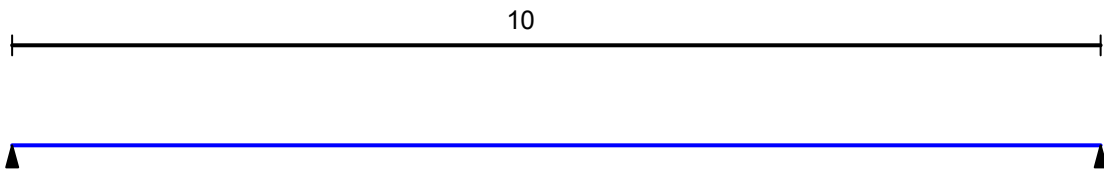
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		



Закрепления из плоскости изгиба n $n=2$

Сечение

Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 40Б1

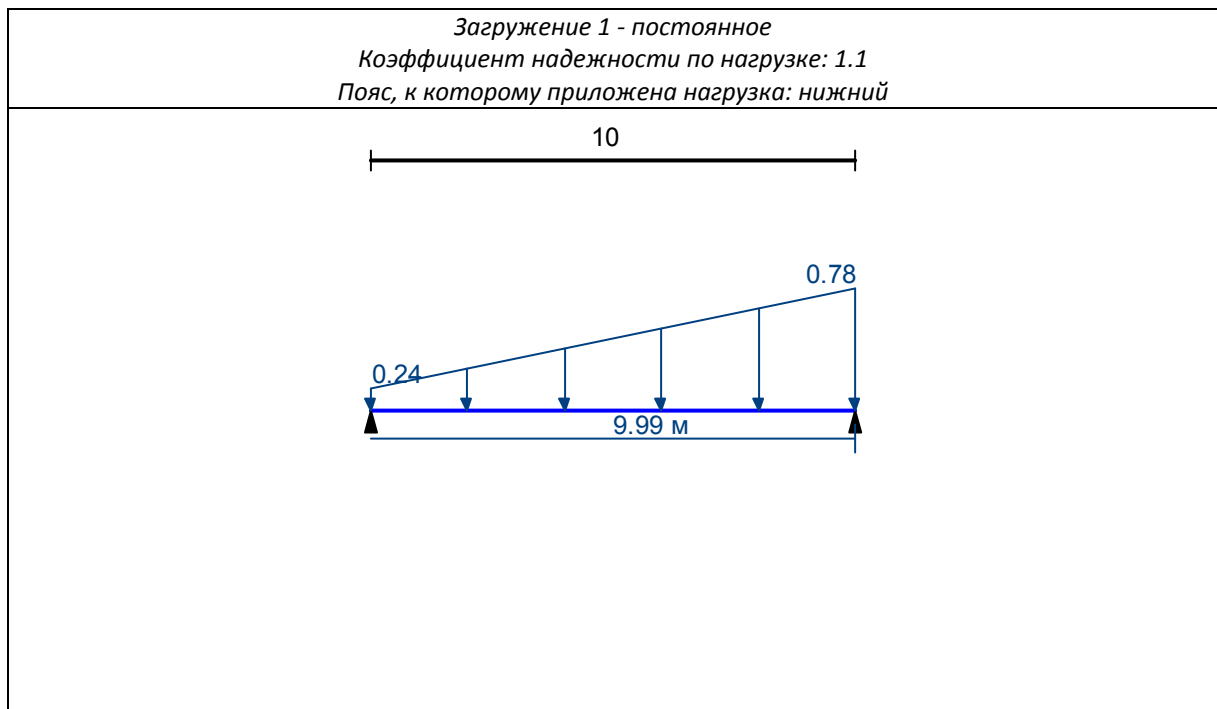
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	72.16	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	30.295	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	25.43	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	20020	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1446.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	27.05	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	536166.884	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	16.657	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.478	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1011.111	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1011.111	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	145.417	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	145.417	см ³

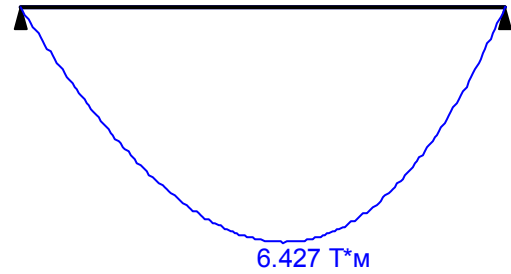
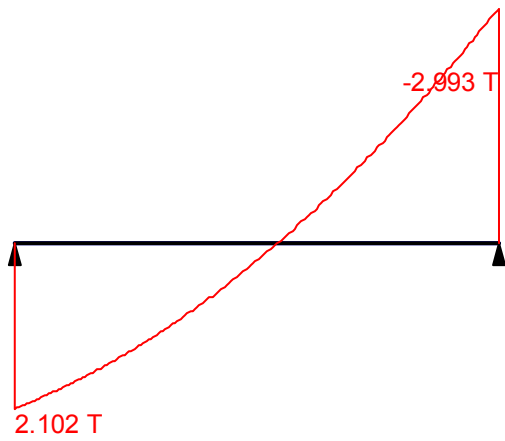
	Параметр	Значение	Единицы измерения
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1127.856	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	223.942	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	20020	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	1446.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	16.657	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4.478	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	2.015	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	2.015	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	14.012	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	14.012	см
P	Периметр	154.653	см

Загрузка 1 - постоянное

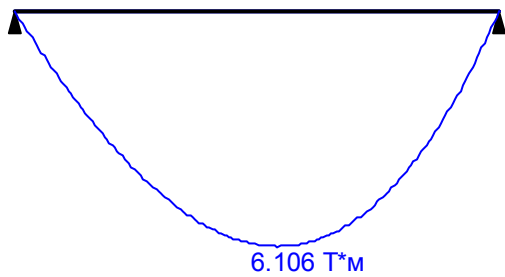
Тип нагрузки	Величина		Величина		Позиция x		Ширина приложения нагрузки, s	
	длина = 10 м							
	0.24	Т/м	0.78	Т/м	0	м	9.99	м



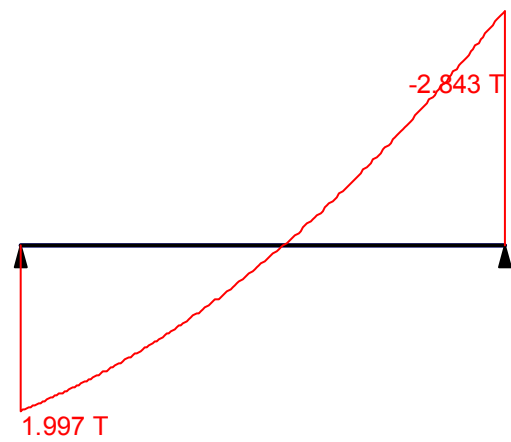
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

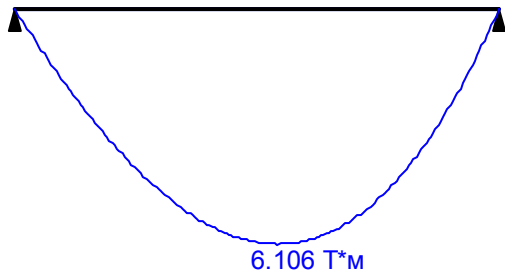


Максимальный изгибающий момент

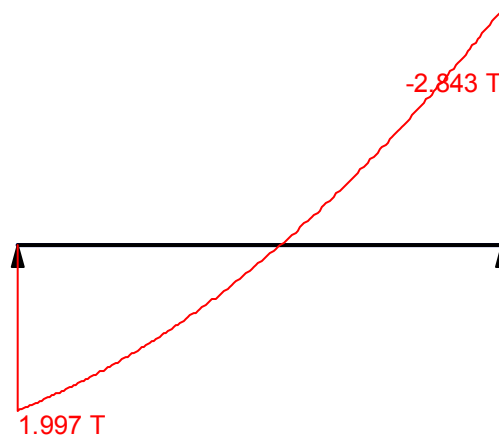


Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

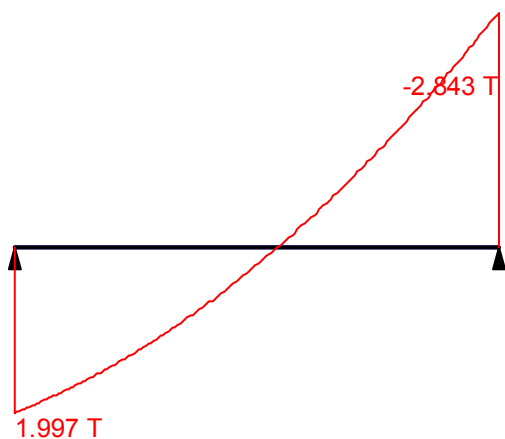


Минимальный изгибающий момент

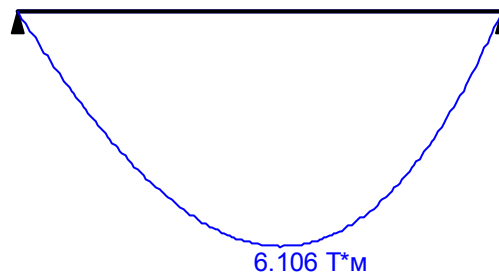


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок

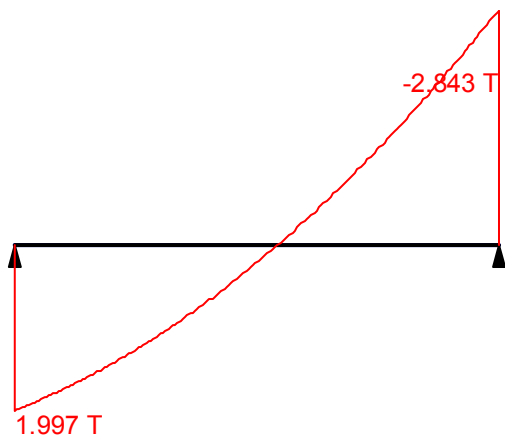


Максимальная перерезывающая сила

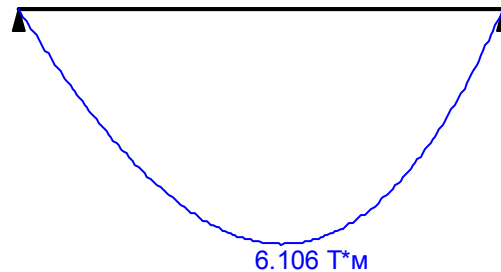


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

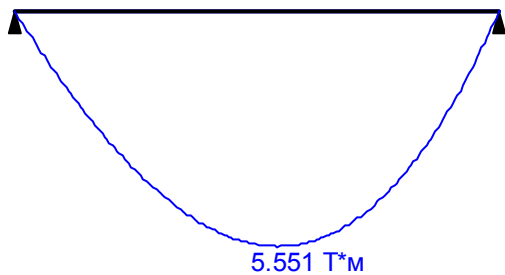


Минимальная перерезывающая сила

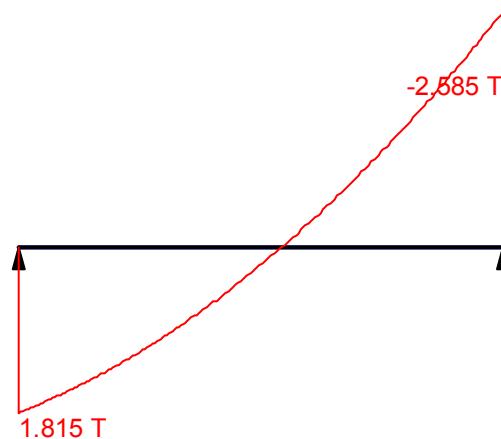


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

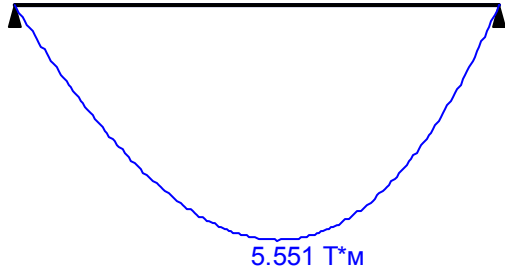


Максимальный изгибающий момент

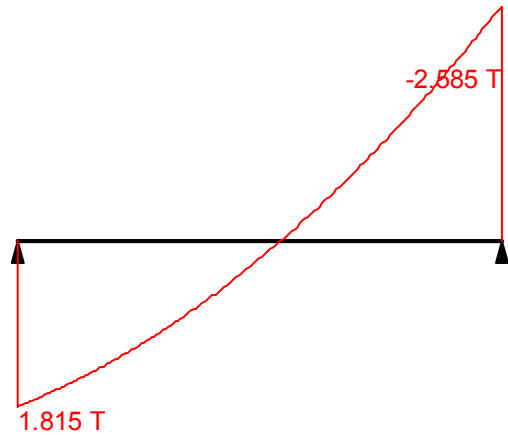


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

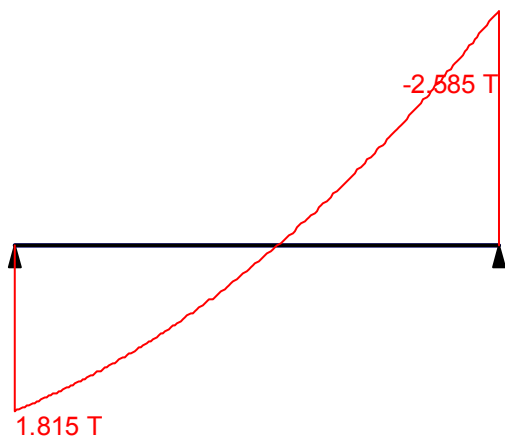


Минимальный изгибающий момент

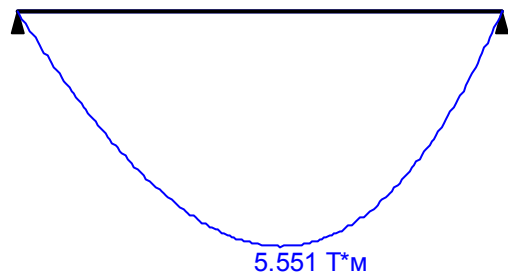


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

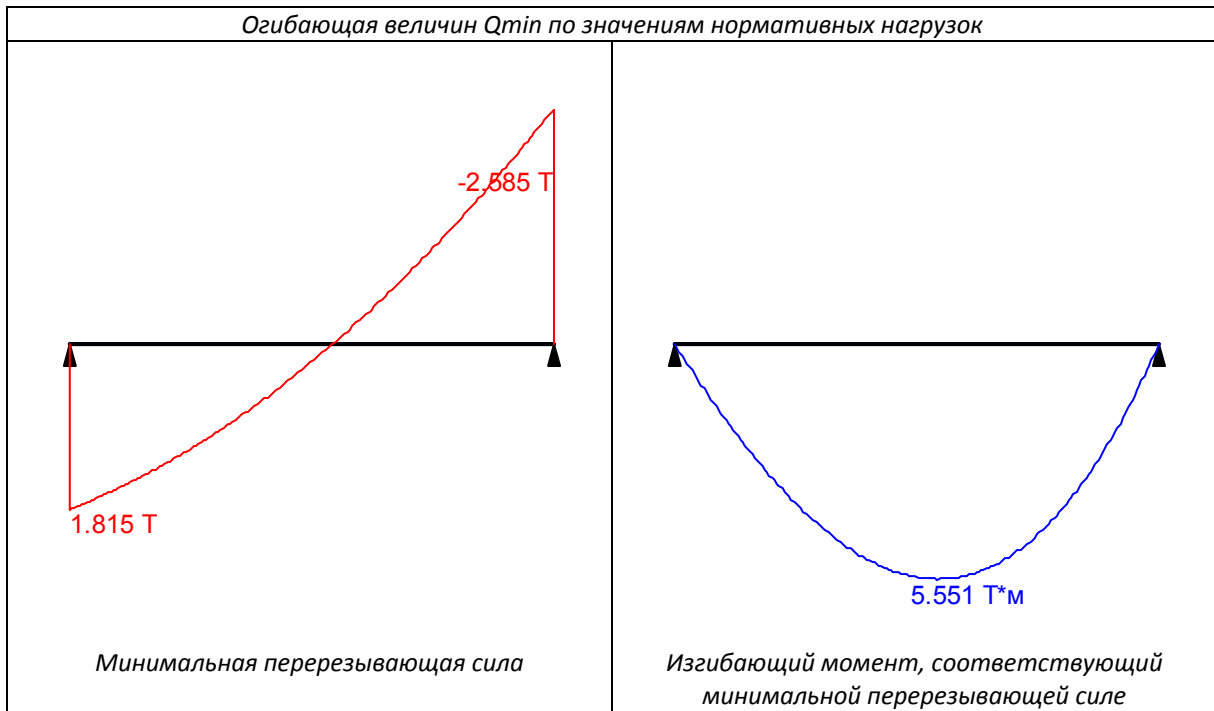


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т
по критерию M_{\max}	1.997	2.843
по критерию M_{\min}	1.997	2.843
по критерию Q_{\max}	1.997	2.843
по критерию Q_{\min}	1.997	2.843

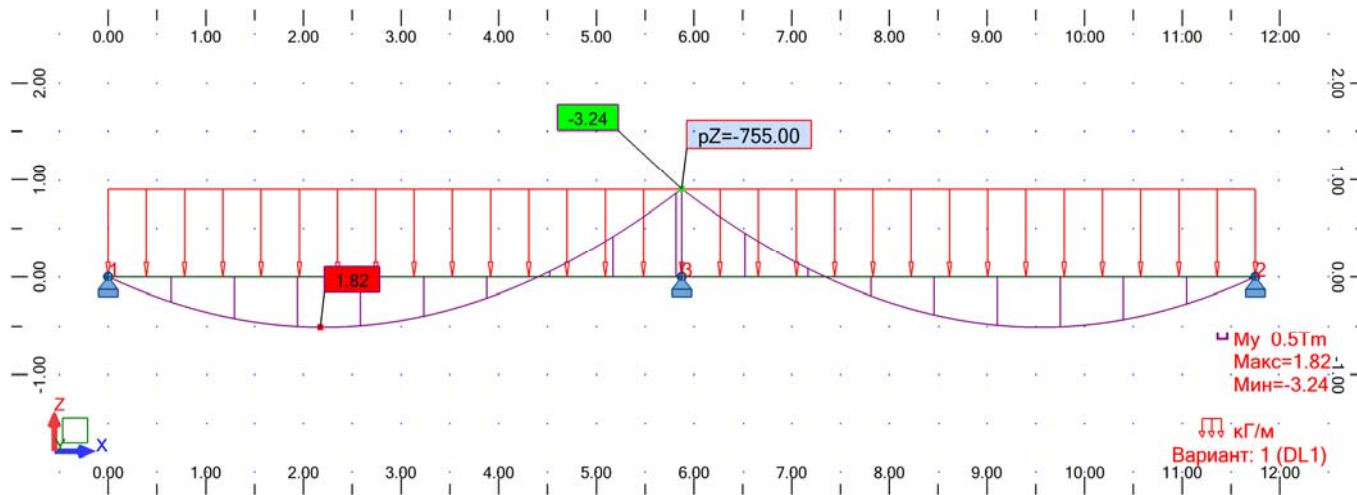
Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.083
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.26
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.27

**Коэффициент использования $0.27 < 1$ - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента
Сечение подобрано верно.**

Максимальный прогиб - 0.014 м

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Прогон под снеговым мешком с шагом 1м.



Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1 ; КООРДИНАТА: x = 0.50 L = 5.88 м				
Свойства поперечного сечения: С 24П (ГОСТ 8240-89)				
Ax	30.60	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	18.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	13.44	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	7.16	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	2910.00	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	248.00	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	242.50	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz,r	39.49	см ³	Модуль упругого сечения относительно оси Z - правый край	
Welz,l	91.18	см ³	Модуль упругого сечения относительно оси Z - левый край	
ht	240.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	90.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	10.0	мм	Толщина полки	
t	5.6	мм	Толщина стенки	
ry	97.5	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	28.5	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C255	
Ry	2549.29	кГ/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1478.59	кГ/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	3772.95	кГ/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кГ/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кГ/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кoeff. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кoeff. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кoeff. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кoeff. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
Полка				
bef	73.9	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	10.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	7.3900		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	14.3527		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
Mu	-3.23	т*м	Изгибающий момент Mu	
Mz	0.45	т*м	Изгибающий момент Mz	
Qu	-385.82	кГ	Перерезывающее усилие Qu	
Qz	-2745.29	кГ	Перерезывающее усилие Qz	
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2367.33	кГ/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigMyw	-1330.19	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента Mu на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyb	1330.19	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента Mu на нижней кромке	[5.12-(28)]
SigMzp	-1147.98	кГ/см ²	Результирующие напряжения от момента Mz на правой кромке	[5.12-(28)]

SigMzl	497.22	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mz на левой кромке	[5.12-(28)]
Ty,mid	-21.43	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление y)	[5.18-(41)]
Tz,mid	-204.26	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Ty,max	-29.72	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление y)	[5.18-(29)]
Tz_max	-235.40	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.5149	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uf; Полка: (bef/lf)/Lam,uf	[7]
UFS[MyMz]	0.9721	правильно	(My/Wyp + Mz/Wzn) / (Ry*gc1/gn)	[5.17-(38)]
UFS[Mises]	0.8194	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qy]	0.0201	правильно	Ty,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
UFS[Qz]	0.1592	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Коэфф.				
UF	0.9721	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	-1.3	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	-0.8	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1

ТОЧКА: 3 **КООРДИНАТА:** x = 0.50 L = 5.88 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 DL1

МАТЕРИАЛ

C255

Ry = 2549.29 кг/см²

Rs = 1478.59 кг/см²

Ru = 3772.95 кг/см²

E = 2100615.40 кг/см²

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: С 24П (ГОСТ 8240-89)

ht=240.0 мм

bf=90.0 мм

t=5.6 мм

tf=10.0 мм

Полка:

Ay=18.00 см²

Iy=2910.00 см⁴

Wely=242.50 см³

bef/lf = 7.3900

Az=13.44 см²

Iz=248.00 см⁴

Welz=39.49 см³

Lam,uf = 14.3527

Ax=30.60 см²

Ix=7.16 см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

My = -3.23 т*м

Mz = 0.45 т*м

Qy = -385.82 кг

Qz = -2745.29 кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

SigMy = -1330.19 кг/см² SigMz = -1147.98 кг/см²

Ty,max = -29.72 кг/см²

Tz_max = -235.40 кг/см²

Ty,mid = -21.43 кг/см²

Tz,mid = -204.26 кг/см²

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

Полка: (bef/lf)/Lam,uf = 0.5149 < 1.0 [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ

$$(M_y/W_{yn} + M_z/W_{zn}) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 0.9721 < 1.0000 \quad [5.17-(38)]$$

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$$u_y = 1.3 \text{ см} < u_{y \text{ max}} = L/200.0000 = 5.9 \text{ см}$$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 DL1

$$u_z = 0.8 \text{ см} < u_{z \text{ max}} = L/200.0000 = 5.9 \text{ см}$$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 DL1



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

Колонна КЗ.1

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С255

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9

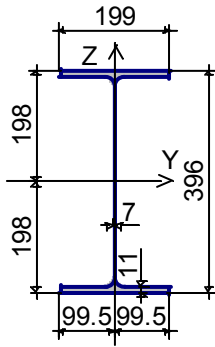


Длина элемента 8 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60²

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 40Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	72.16	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	30.295	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	25.43	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	20020	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1446.9	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	27.05	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	536166.884	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	16.657	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.478	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1011.111	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1011.111	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	145.417	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	145.417	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1127.856	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	223.942	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	20020	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	1446.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	16.657	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4.478	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.015	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.015	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14.012	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14.012	см
P	Периметр	154.653	см

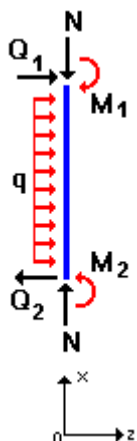


Расчетная длина в плоскости XoY 0.5



Расчетная длина в плоскости XoZ 1

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	22 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т
q_z	0 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.134
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.218
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.156
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.134
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.596
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.32

Коэффициент использования 0.596 < 1- Предельная гибкость в плоскости ХоУ
Сечение подобрано верно

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Связи.

Расчет выполнен по СНИП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНИП II-23-81* 2

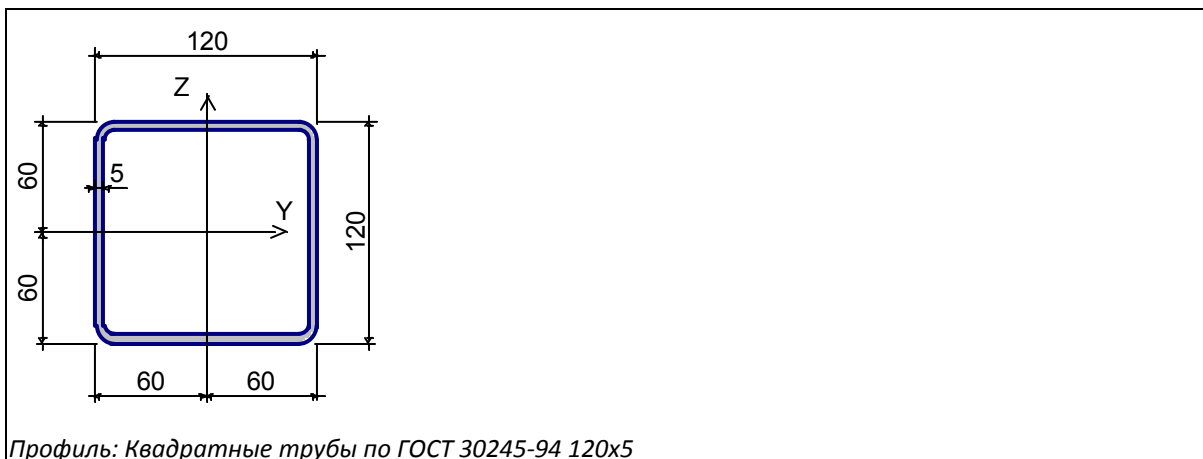
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	22.9	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	10.033	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	10.033	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	497.9	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	497.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	760.437	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	4.663	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.663	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	99.25	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	99.25	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	497.9	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	497.9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	4.663	см
i _v	Минимальный радиус инерции	4.663	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.624	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.624	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3.624	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3.624	см
P	Периметр	91.425	см
P _i	Внутренний периметр	45.142	см
P _e	Внешний периметр	46.283	см

Длина элемента 7.1 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -5 T$
 $M_y = 0 T \cdot m$
 $Q_z = 0 T$
 $M_z = 0 T \cdot m$
 $Q_y = 0 T$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.085
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.316
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.316
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.085
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.761
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.761

Коэффициент использования 0.761 < 1 - Предельная гибкость в плоскости ХоУ
Сечение подобрано верно

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.11. Расчет колонн и балок покрытия пристройки, примыкающей к зданию к оси Н; **Балка Б2**

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С255

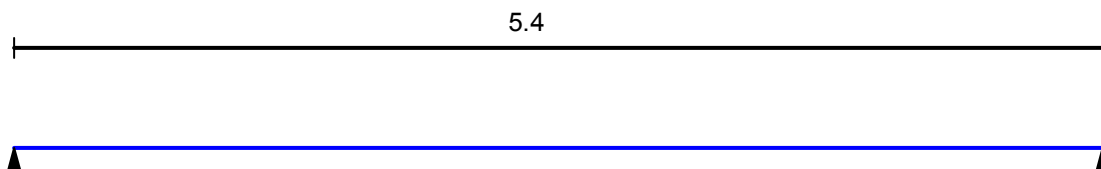
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95




Конструктивное решение



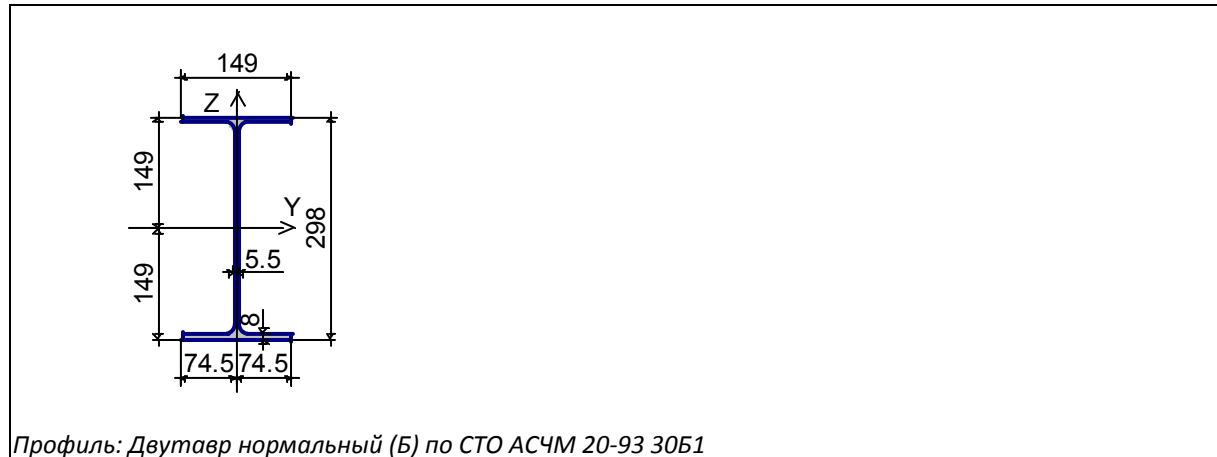
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль У	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг У		

	Слева	Справа
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба  n=2

Сечение




Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

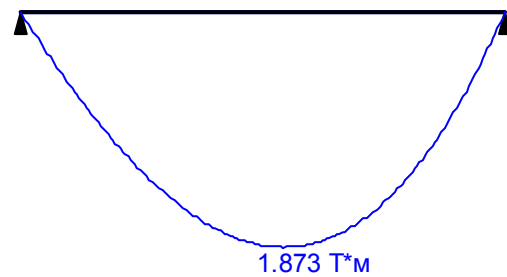
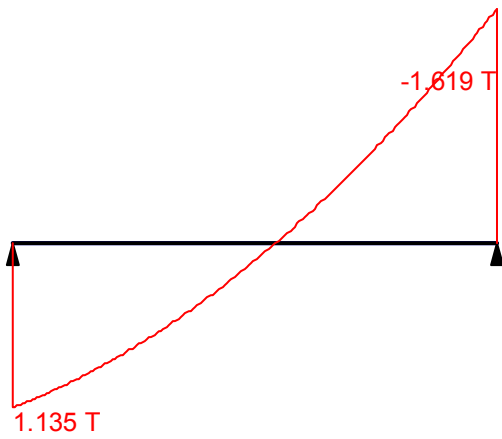
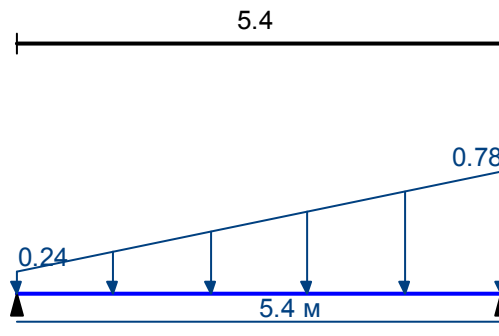
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	6319	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	441.9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	12.476	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3.299	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.461	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.461	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.446	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.446	см
P	Периметр	115.868	см

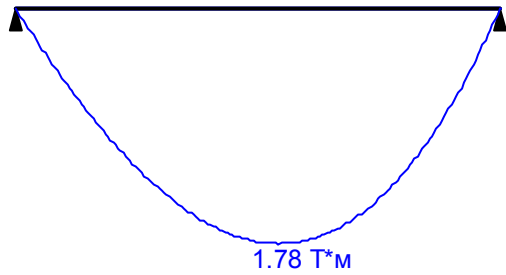
Загружение 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 5.4 м				
	0.24	Т/м	0.78	Т/м 0 м 5.4 м

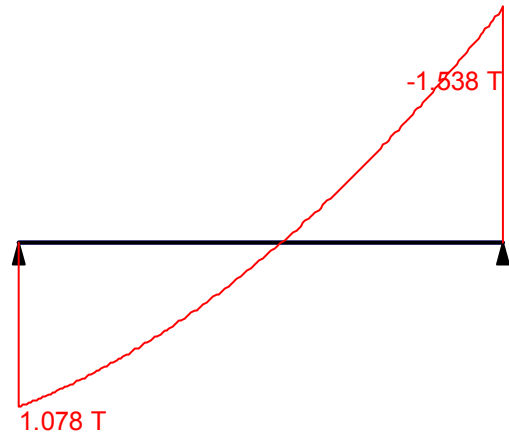
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

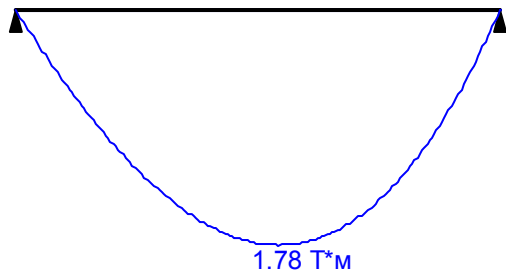


Максимальный изгибающий момент

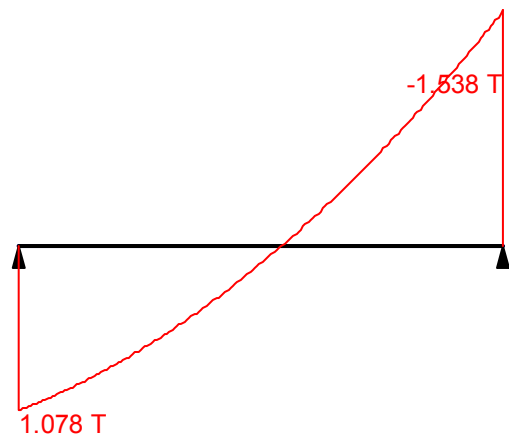


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

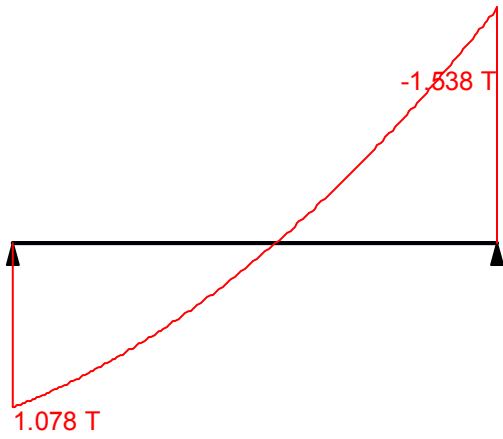


Минимальный изгибающий момент

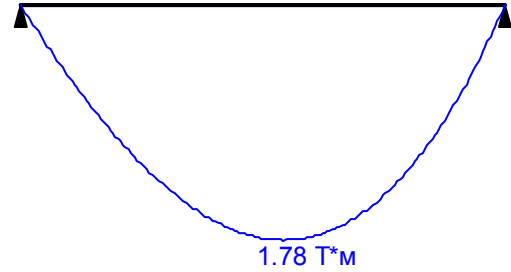


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок

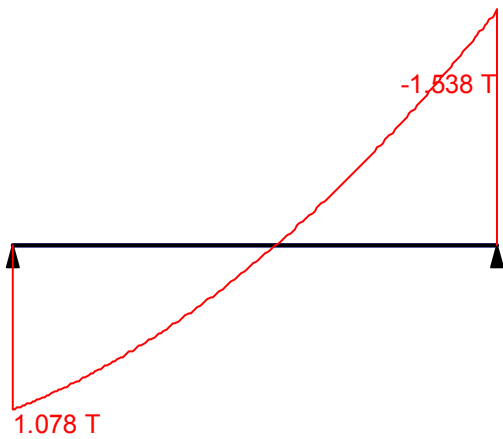


Максимальная перерезывающая сила

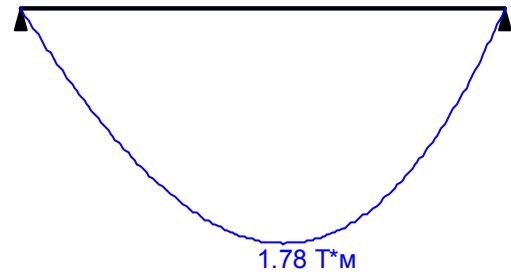


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям расчетных нагрузок

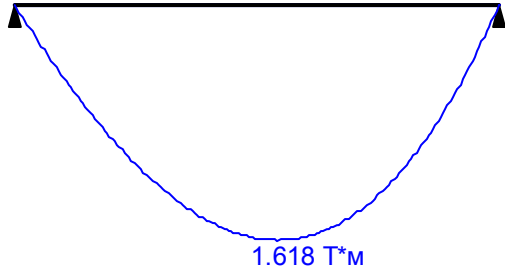


Минимальная перерезывающая сила

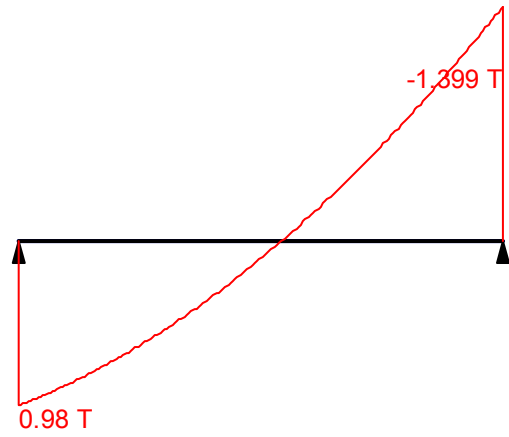


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

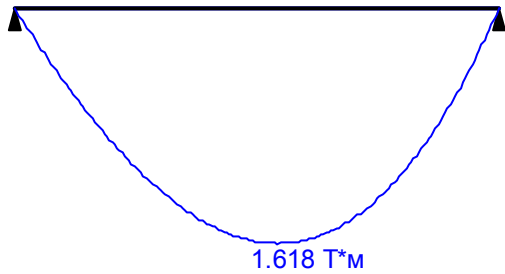


Максимальный изгибающий момент

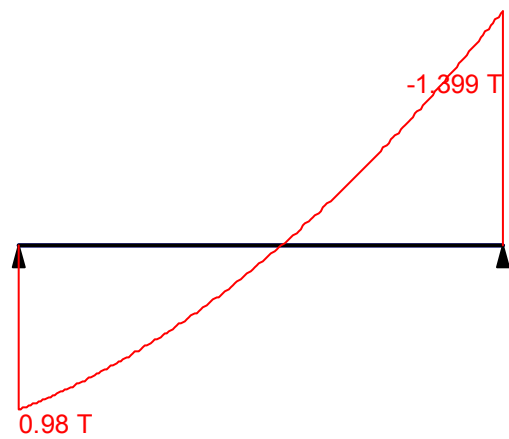


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

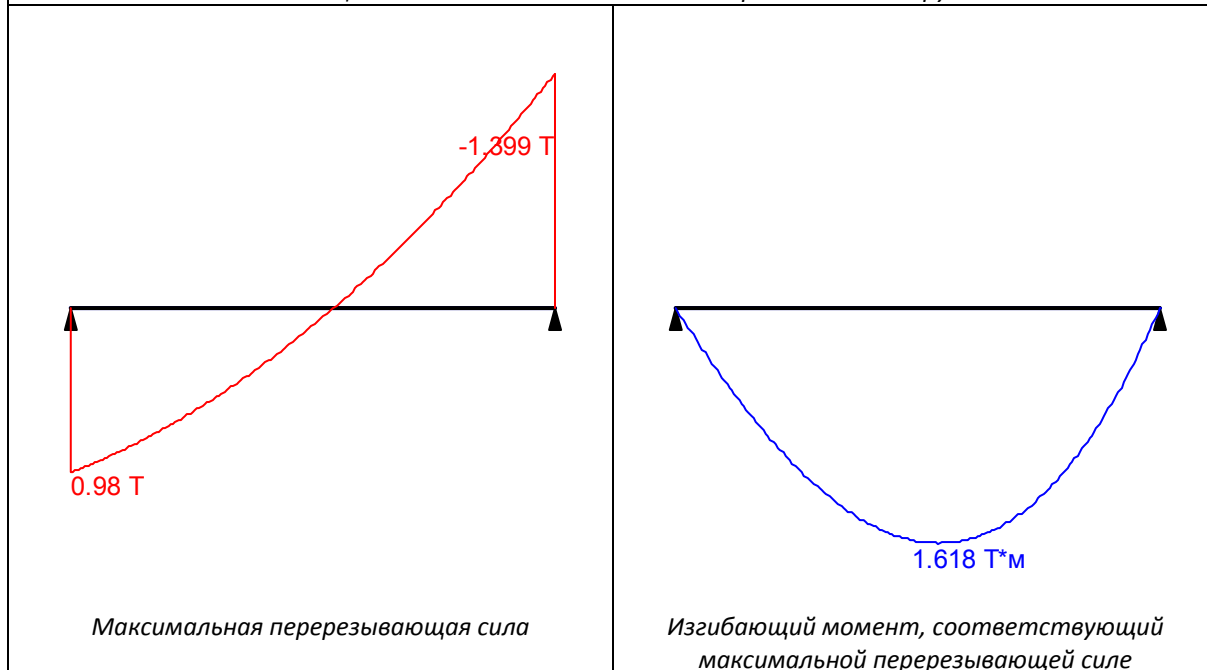


Минимальный изгибающий момент

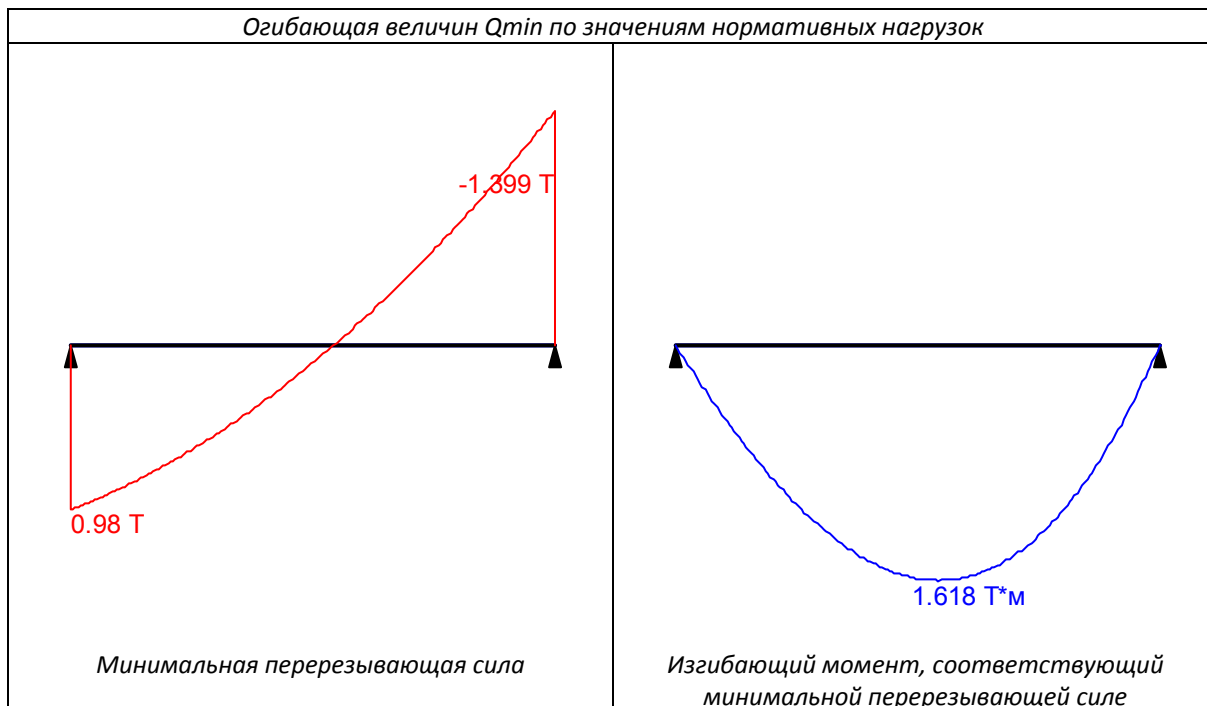


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	1.078	1.538
по критерию M_{min}	1.078	1.538
по критерию Q_{max}	1.078	1.538
по критерию Q_{min}	1.078	1.538

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.073
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.173

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.173

Коэффициент использования 0.173 < 1 - Прочность при действии изгибающего момента

Сечение подобрано верно!!!

Максимальный прогиб - 0.004 м

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Колонна К4.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

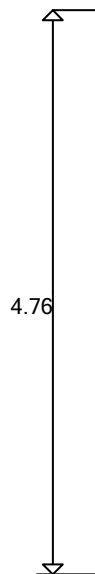
Общие характеристики

Сталь: С255

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9

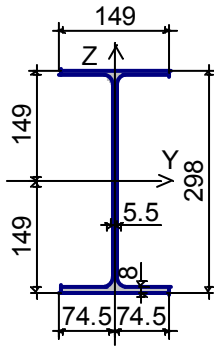


Длина элемента 4.76 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60 $\sqrt{\sigma}$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	6319	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	441.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	12.476	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3.299	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.461	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.461	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.446	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.446	см
P	Периметр	115.868	см

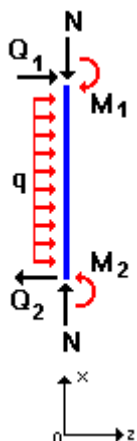


Расчетная длина в плоскости XoY 1



Расчетная длина в плоскости XoZ 1

Нагрузки



Загрузка 1

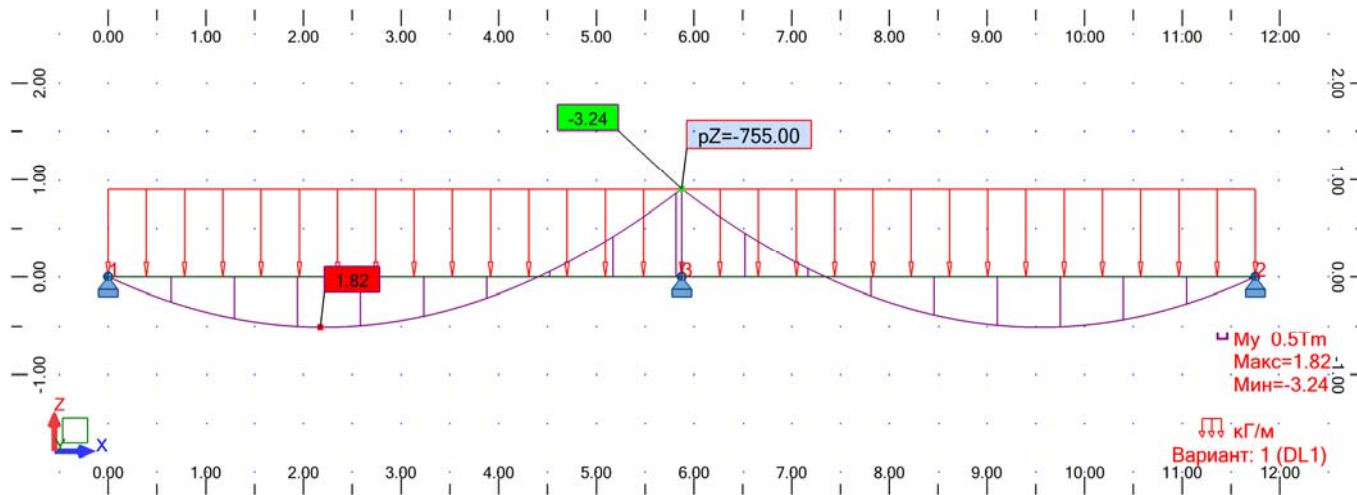
Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	13 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	-0.45 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0.45 Т
q_z	0.18 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0.055
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.021
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.188
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoY (XoU)	0.469
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV)	0.149
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.194
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.485
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.134
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.105
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0.962
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0.254

**Коэффициент использования $0.962 < 1$ - Предельная гибкость в плоскости XoY
Сечение подобрано верно!!!**

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Прогон под снеговым мешком с шагом 1м.



Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1 ; КООРДИНАТА: x = 0.50 L = 5.88 м				
Свойства поперечного сечения: С 24П (ГОСТ 8240-89)				
Ax	30.60	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	18.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	13.44	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	7.16	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	2910.00	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	248.00	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	242.50	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz,r	39.49	см ³	Модуль упругого сечения относительно оси Z - правый край	
Welz,l	91.18	см ³	Модуль упругого сечения относительно оси Z - левый край	
ht	240.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	90.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	10.0	мм	Толщина полки	
t	5.6	мм	Толщина стенки	
ry	97.5	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	28.5	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C255	
Ry	2549.29	кг/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1478.59	кг/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	3772.95	кг/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Кoeff. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кoeff. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кoeff. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кoeff. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
Полка				
bef	73.9	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	10.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	7.3900		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	14.3527		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
My	-3.23	т*м	Изгибающий момент My	
Mz	0.45	т*м	Изгибающий момент Mz	
Qy	-385.82	кг	Перерезывающее усилие Qy	
Qz	-2745.29	кг	Перерезывающее усилие Qz	
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
Sig	2367.33	кг/см ²	Эквивалентное нормальное напряжение (Мизес)	[5.14]
SigMyw	-1330.19	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyp	1330.19	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
SigMzp	-1147.98	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mz на правой кромке	[5.12-(28)]

SigMzI	497.22	кг/см ²	Результирующие напряжения от момента Mz на левой кромке	[5.12-(28)]
Ty,mid	-21.43	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление y)	[5.18-(41)]
Tz,mid	-204.26	кг/см ²	Средние касательные напряжения (направление z)	[5.18-(41)]
Ty,max	-29.72	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление y)	[5.18-(29)]
Tz_max	-235.40	кг/см ²	Максимальные касательные напряжения (направление z)	[5.18-(29)]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.5149	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uf; Полка: (bef/lf)/Lam,uf	[7]
UFS[MyMz]	0.9721	правильно	(My/Wyn + Mz/Wzn) / (Ry*gc1/gn)	[5.17-(38)]
UFS[Mises]	0.8194	правильно	sqrt(Sig^2 + 3.0*Tz,max^2)/(1.15*Ry*gc1/gn)	[5.14-(33)]
UFS[Qy]	0.0201	правильно	Ty,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
UFS[Qz]	0.1592	правильно	Tz,mid / (Rs*gc1/gn)	[5.18-(41)]
Коэфф.				
UF	0.9721	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	-1.3	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy_max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Проверено				
uz	-0.8	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_max	5.9	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1

ТОЧКА: 3 **КООРДИНАТА:** x = 0.50 L = 5.88 м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 DL1

МАТЕРИАЛ

C255

Ry = 2549.29 кг/см²

Rs = 1478.59 кг/см²

Ru = 3772.95 кг/см²

E = 2100615.40 кг/см²

gu = 1.3000

gc1 = 1.0000

gc2 = 1.0000

gn = 1.0000



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: С 24П (ГОСТ 8240-89)

ht=240.0 мм

bf=90.0 мм

t=5.6 мм

tf=10.0 мм

Полка:

Ay=18.00 см²

Iy=2910.00 см⁴

Wely=242.50 см³

bef/lf = 7.3900

Az=13.44 см²

Iz=248.00 см⁴

Welz=39.49 см³

Lam,uf = 14.3527

Ax=30.60 см²

Ix=7.16 см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

My = -3.23 т*м

Mz = 0.45 т*м

Qy = -385.82 кг

Qz = -2745.29 кг

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

SigMy = -1330.19 кг/см² SigMz = -1147.98 кг/см²

Ty,max = -29.72 кг/см²

Tz_max = -235.40 кг/см²

Ty,mid = -21.43 кг/см²

Tz,mid = -204.26 кг/см²

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

Полка: (bef/lf)/Lam,uf = 0.5149 < 1.0 [7] **ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ**

$$(M_y/W_{yn} + M_z/W_{zn}) / (R_y \cdot g_{c1}/g_n) = 0.9721 < 1.0000 \quad [5.17-(38)]$$

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$$u_y = 1.3 \text{ см} < u_{y \text{ max}} = L/200.0000 = 5.9 \text{ см}$$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 DL1

$$u_z = 0.8 \text{ см} < u_{z \text{ max}} = L/200.0000 = 5.9 \text{ см}$$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 DL1



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано !!!

Связи.

Сопротивление сечений

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

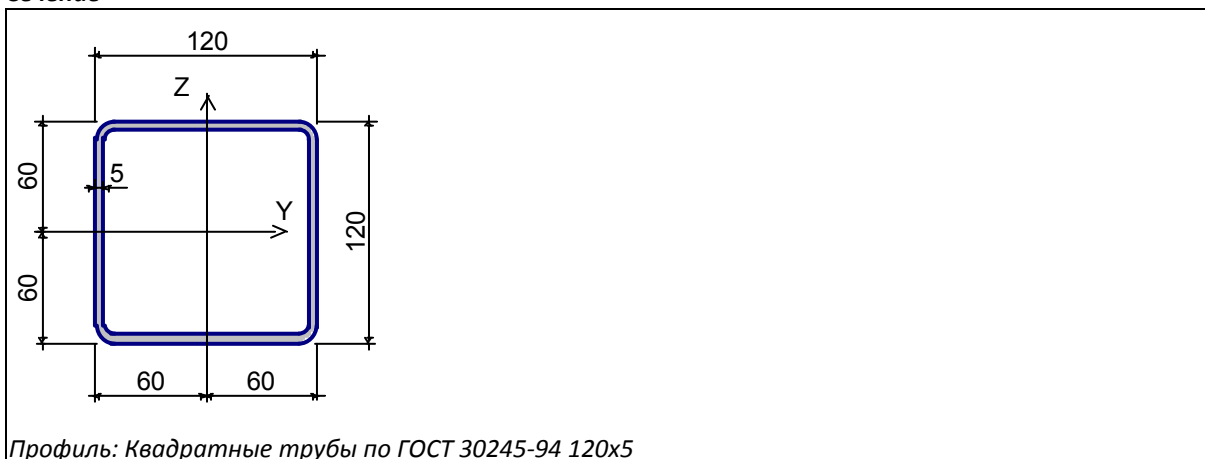
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	22.9	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	10.033	см ²

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	10.033	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	497.9	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	497.9	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	760.437	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	4.663	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.663	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	99.25	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	99.25	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	497.9	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	497.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	4.663	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4.663	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.624	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.624	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3.624	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3.624	см
P	Периметр	91.425	см
P_i	Внутренний периметр	45.142	см
P_e	Внешний периметр	46.283	см

Длина элемента 6.8 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям загрузений

$$N = -5 T$$

$$M_y = 0 T \cdot m$$

$$Q_z = 0 T$$

$$M_z = 0 T \cdot m$$

$$Q_y = 0 T$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.085
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.291
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.291
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.085
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.729
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.729

Коэффициент использования 0.729 - Предельная гибкость в плоскости ХоУ

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

4.12. Расчет элементов переходного коридора к существующему зданию в осях 31с-32с.

Колонна перехода.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

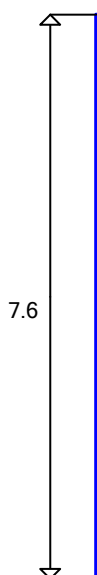
Общие характеристики

Сталь: С255

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

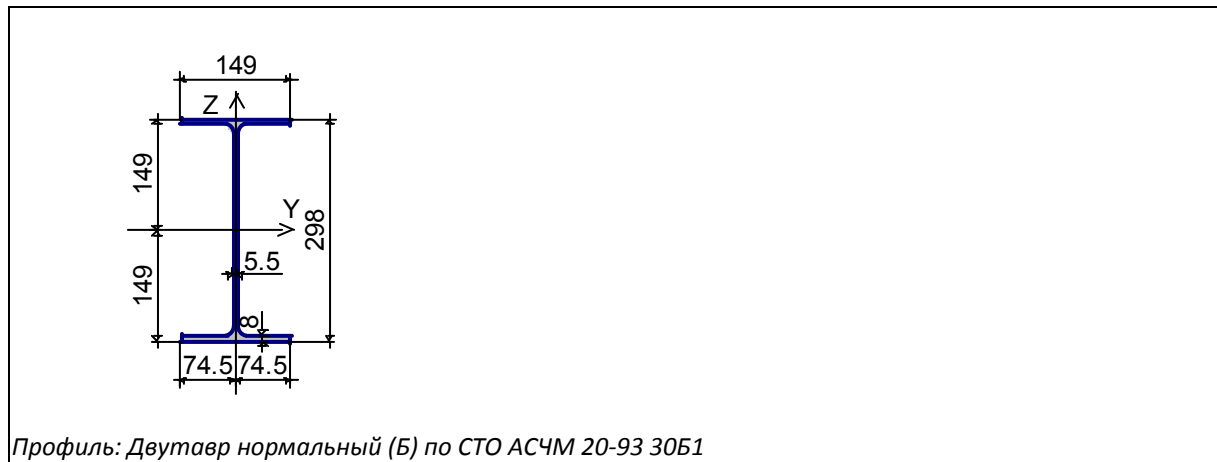
Коэффициент условий работы 0.9



Длина элемента 7.6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60
 Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W _{p,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	см ³
W _{p,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	6319	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	441.9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	12.476	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3.299	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.461	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.461	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.446	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.446	см
P	Периметр	115.868	см

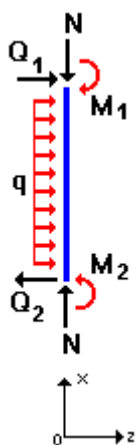


Расчетная длина в плоскости HoY 1



Расчетная длина в плоскости HoZ 1

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	5.85 T
M_{y1}	0 T*м
Q_{z1}	-0.308 T
M_{y2}	0 T*м
Q_{z2}	0.308 T
q_z	0.081 T/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0.057
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.015
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0.118
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoY (XoU)	0.518
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XoZ (XoV)	0.078
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.134
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0.567
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.062
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.195
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	1.536
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0.409

Коэффициент использования 1.536 > 1 - Предельная гибкость в плоскости XoY
Сечение не проходит по гибкости, нужно установить распорки на половине высоты колонны, что бы уменьшить расчетную длину колонны.
Далее расчет с учетом распорок

Расчет колонны с учетом распорок.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

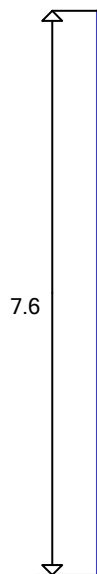
Общие характеристики

Сталь: С255

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.9

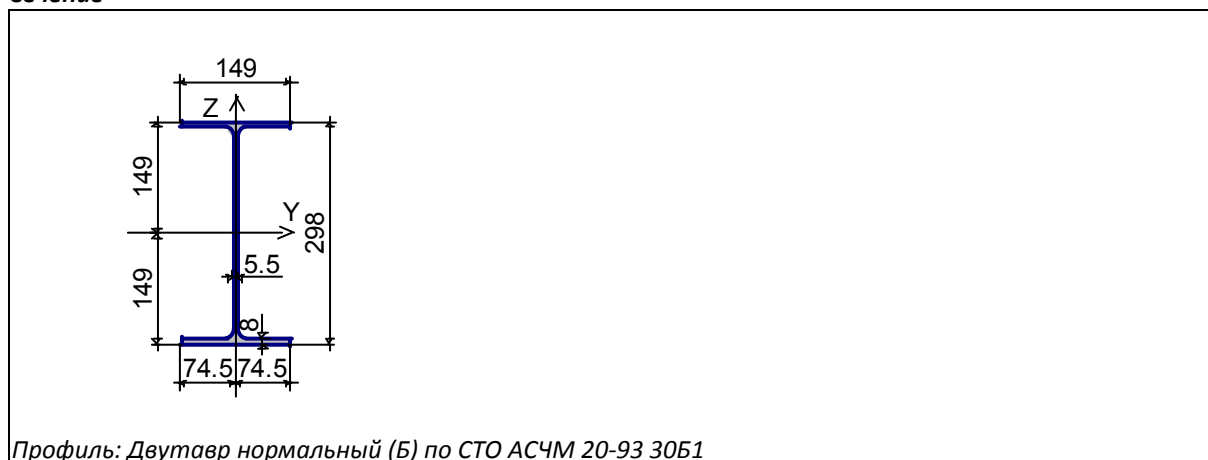


Длина элемента 7.6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60²

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см

	Параметр	Значение	Единицы измерения
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	6319	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	441.9	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	12.476	$см$
i_v	Минимальный радиус инерции	3.299	$см$
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	1.461	$см$
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	1.461	$см$
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	10.446	$см$
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	10.446	$см$
P	Периметр	115.868	$см$

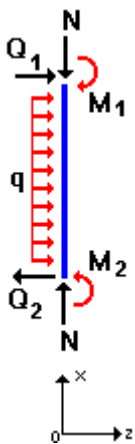


Расчетная длина в плоскости $ХoY$ 0.5



Расчетная длина в плоскости $ХoZ$ 1

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
N	5.85 T
M_{y1}	0 T*м
Q_{z1}	-0.308 T
M_{y2}	0 T*м
Q_{z2}	0.308 T
q_z	0.081 T/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.057

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	Му	
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0.015
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.118
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоУ)	0.143
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.078
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Му при внецентренном сжатии	0.134
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента Му при внецентренном сжатии	0.206
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.062
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0.195
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.768
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.406

**Коэффициент использования 0.768 < 1 - Предельная гибкость в плоскости ХоУ
Сечение подобрано верно!!!**

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Подбор распорки для колонн

Сопротивление сечений

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

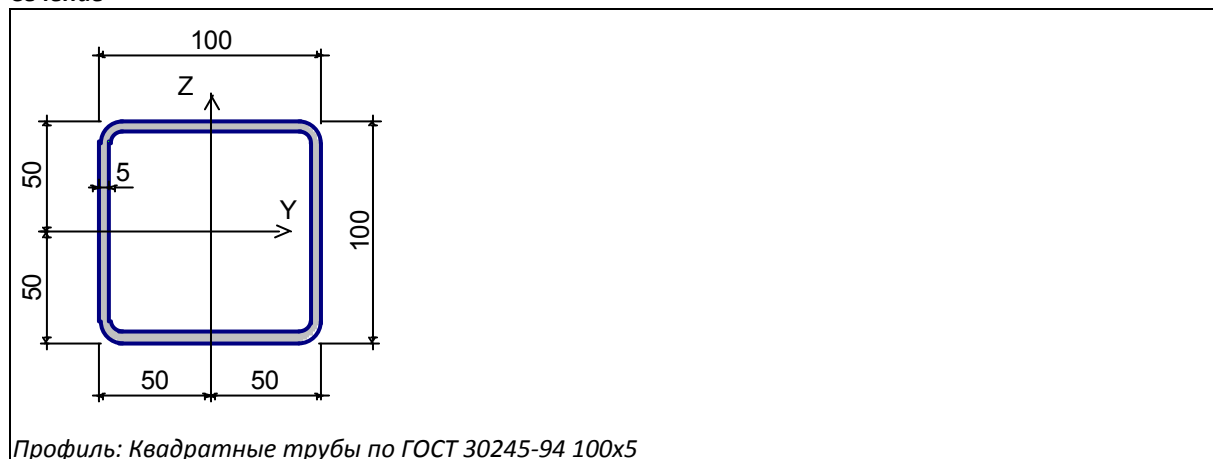
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	18.9	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	8.227	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	8.227	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	278.7	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	278.7	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	428.688	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	3.84	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.84	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	55.74	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	55.74	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	55.74	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	55.74	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	67.75	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	67.75	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	278.7	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	278.7	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	3.84	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3.84	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2.949	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2.949	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	2.949	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	2.949	см
P	Периметр	75.425	см
P _i	Внутренний периметр	37.142	см
P _e	Внешний периметр	38.283	см

Длина элемента 7.5 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям загружений

$N = -5 \text{ T}$

$M_y = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$

$Q_z = 0 \text{ T}$

$M_z = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$

$Q_y = 0 \text{ T}$

Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.103
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.61
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.61
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.103
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.977

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.977

**Коэффициент использования 0.977 < 1- Предельная гибкость в плоскости ХоУ
Сечение распорки подобрано верно!!!**

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Расчет балки

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С255

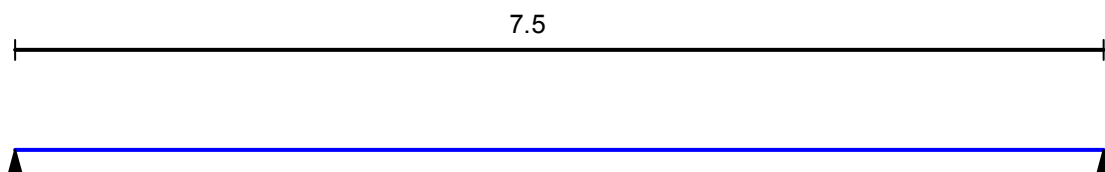
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 0.95




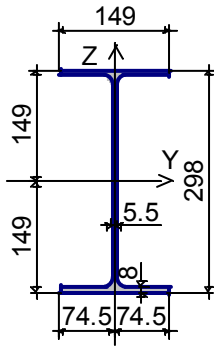
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба  n=2
Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

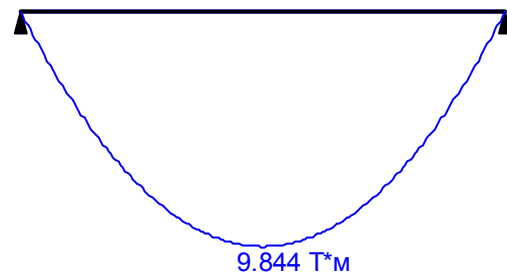
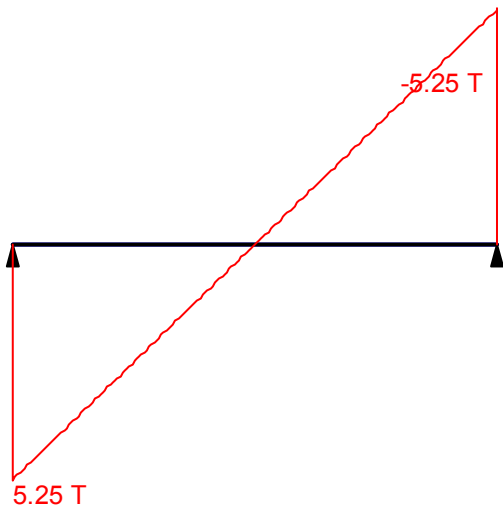
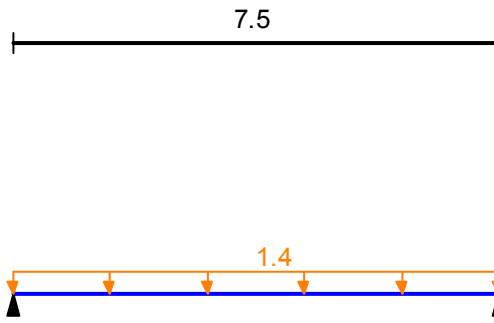
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	40.6	см ²
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	16.534	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	15.067	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6319	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	441.9	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	8.792	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	92909.482	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	12.476	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	3.299	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	424.094	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	59.315	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	475.059	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	91.757	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	6319	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	441.9	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	12.476	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3.299	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1.461	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1.461	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10.446	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10.446	см
P	Периметр	115.868	см

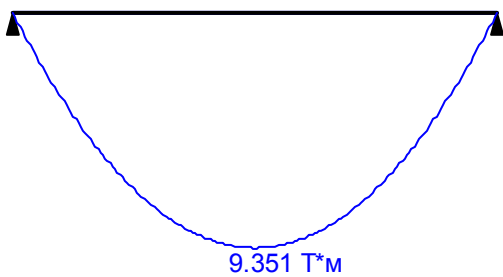
Загрузка 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 7.5 м		
		1.4	Т/м

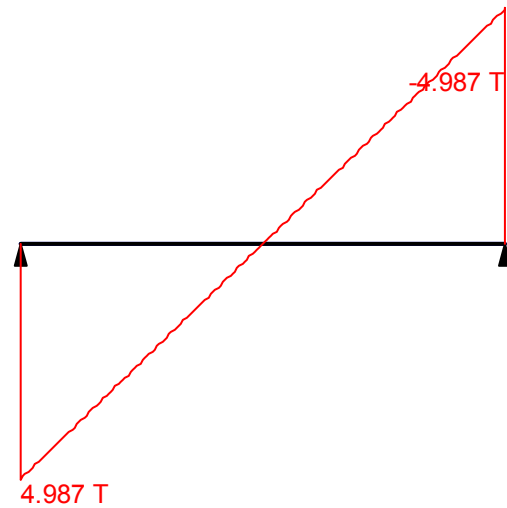
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

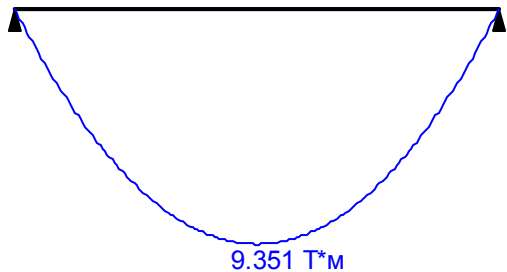


Максимальный изгибающий момент

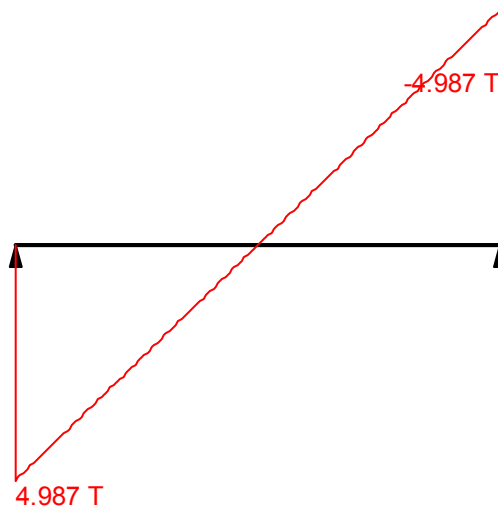


Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

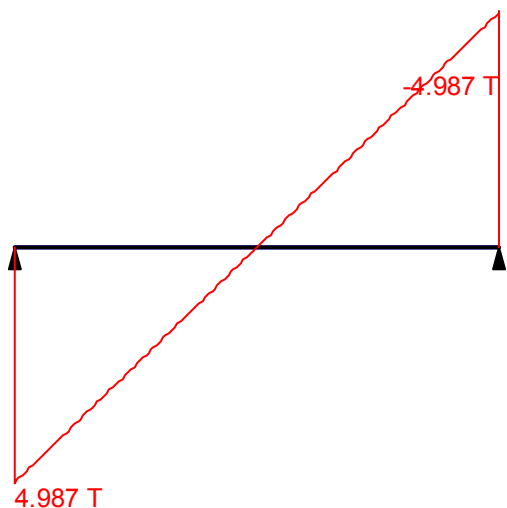


Минимальный изгибающий момент

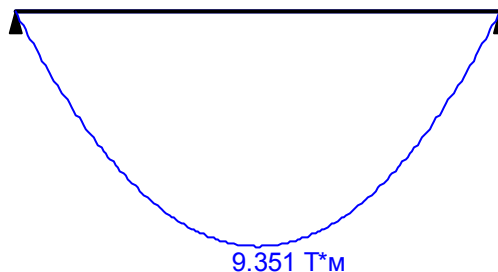


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

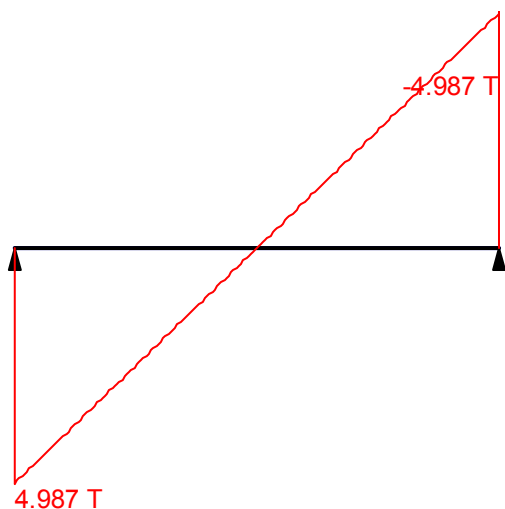


Максимальная перерезывающая сила

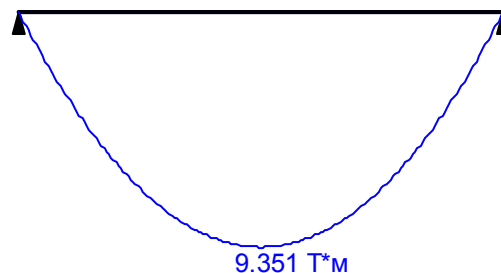


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

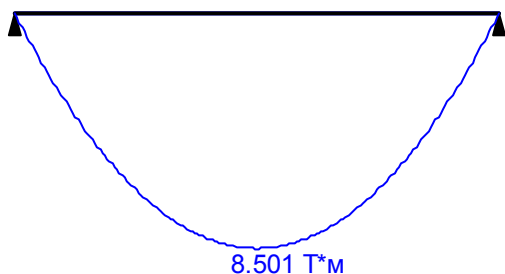


Минимальная перерезывающая сила

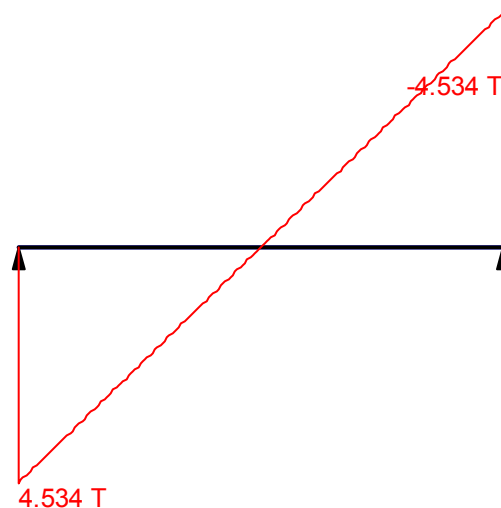


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

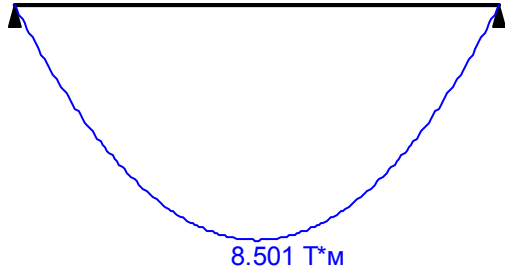


Максимальный изгибающий момент

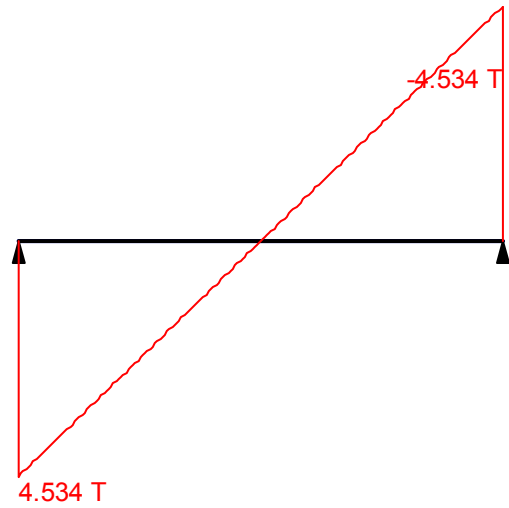


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

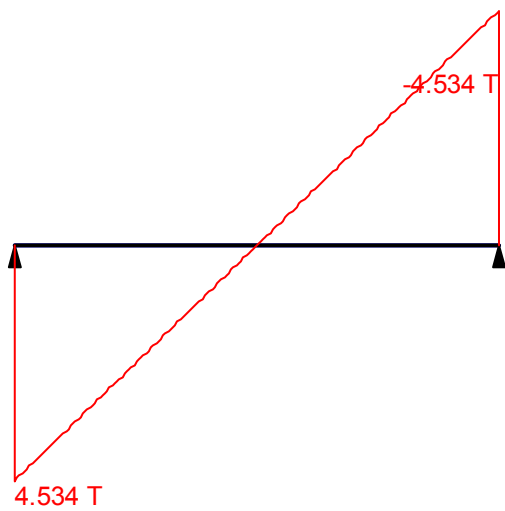


Минимальный изгибающий момент

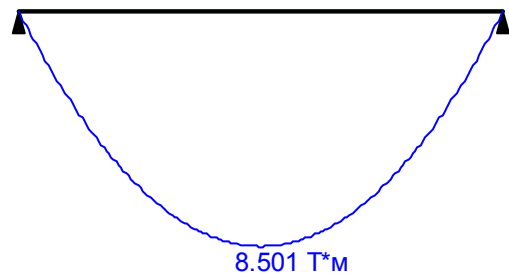


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

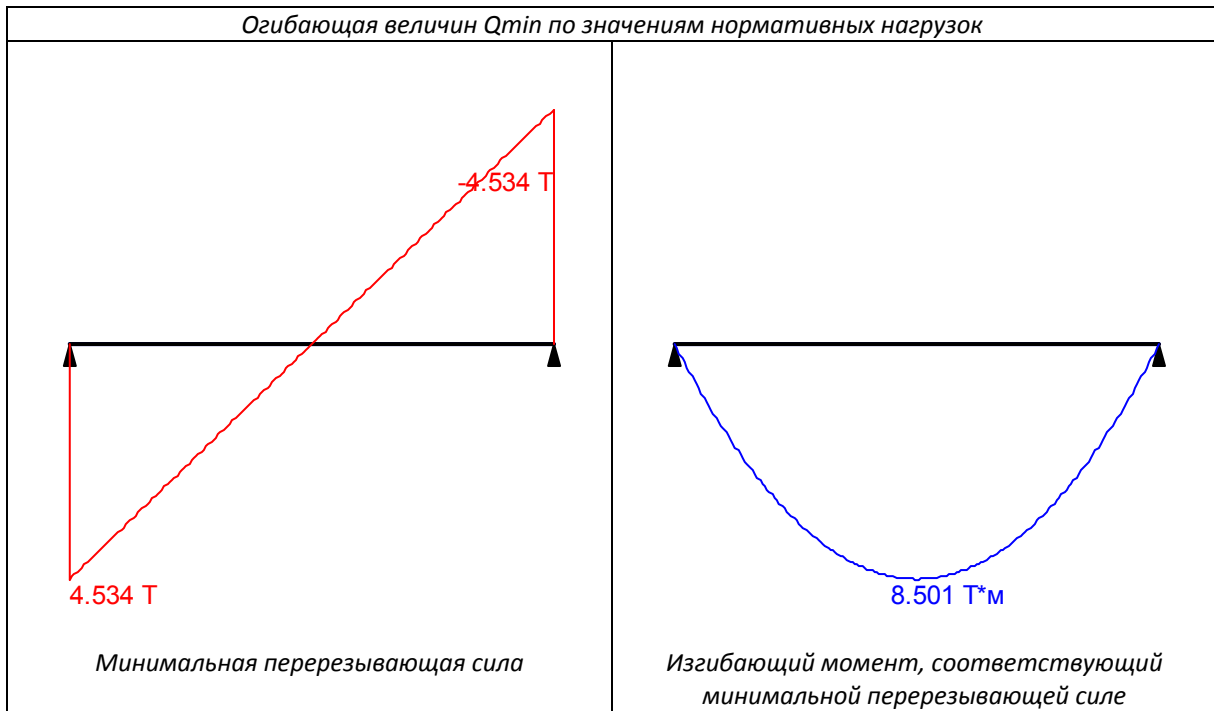


Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1 Т	Сила в опоре 2 Т
по критерию M_{max}	4.987	4.987
по критерию M_{min}	4.987	4.987
по критерию Q_{max}	4.987	4.987
по критерию Q_{min}	4.987	4.987

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0.236
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0.911
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0.962

**Коэффициент использования 0.962 < 1 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента
Сечение подобрано верно!!!**

Максимальный прогиб - 0.038 м

Отчет сформирован программой **Кристалл (32-бит)**, версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Связь

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 2

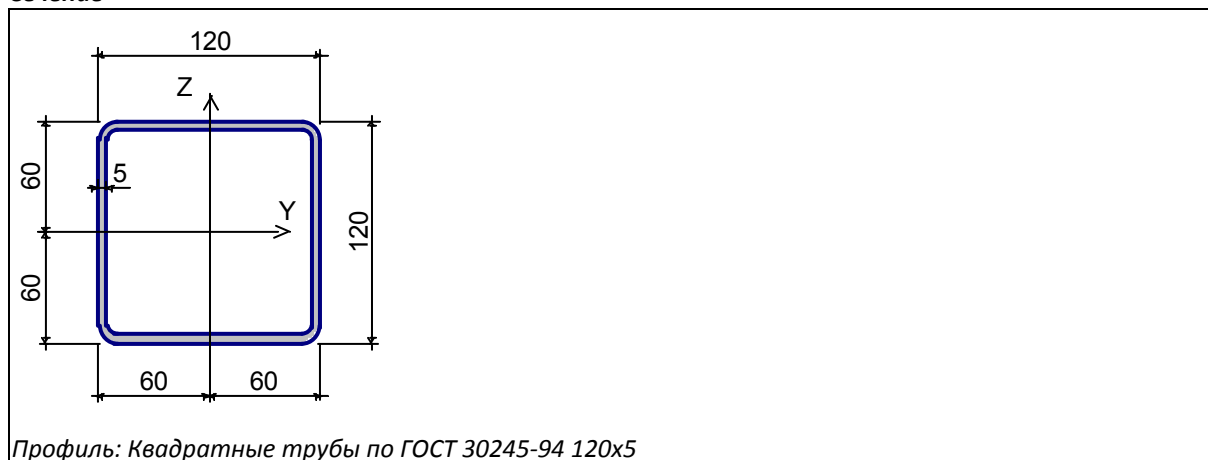
Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Коэффициент условий работы 1

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	22.9	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	10.033	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	10.033	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	497.9	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	497.9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	760.437	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	0	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	4.663	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	4.663	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	82.983	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	82.983	см ³
W _{p,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	99.25	см ³
W _{p,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	99.25	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	497.9	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	497.9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	4.663	см
i _v	Минимальный радиус инерции	4.663	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3.624	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3.624	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3.624	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3.624	см
P	Периметр	91.425	см
P _i	Внутренний периметр	45.142	см
P _e	Внешний периметр	46.283	см

Длина элемента 6.6 м



Расчетная длина в плоскости ХоУ 1



Расчетная длина в плоскости ХоZ 1

Результаты расчета по комбинациям нагрузений

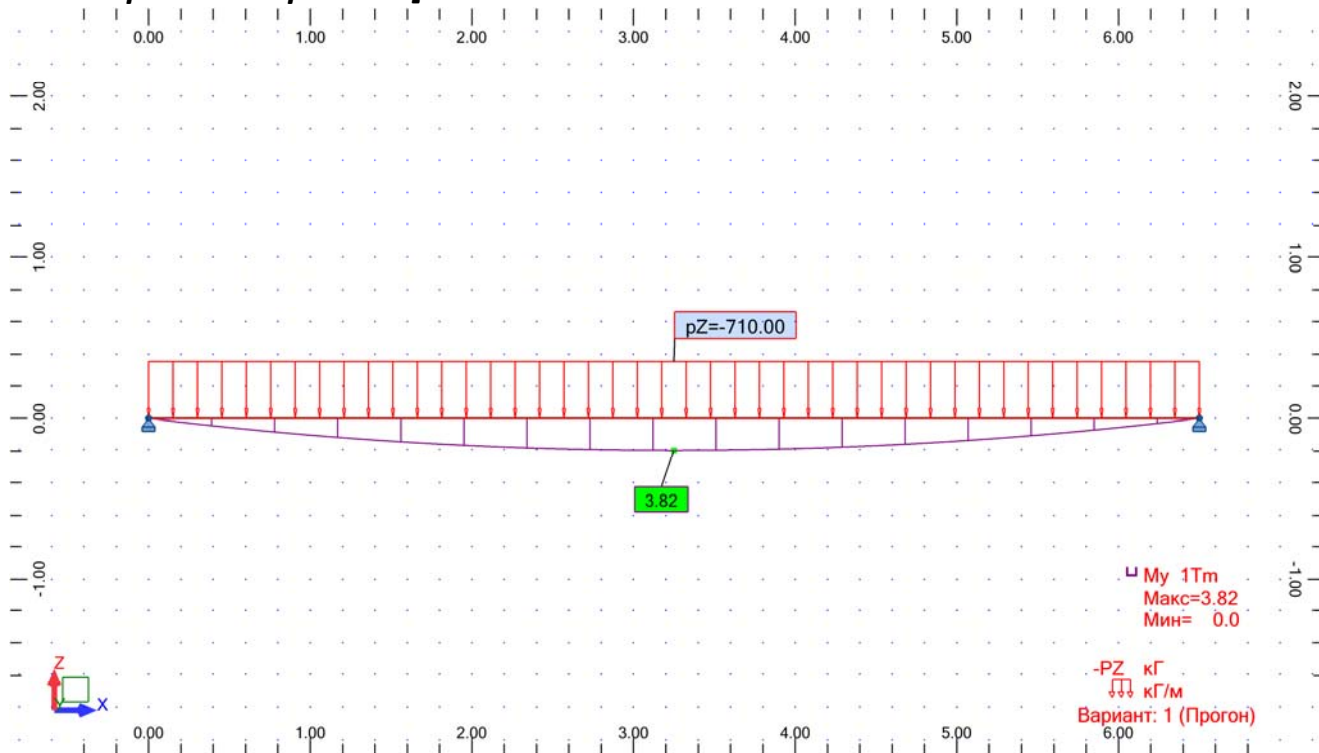
$N = -5 \text{ T}$
 $M_y = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$
 $Q_z = 0 \text{ T}$
 $M_z = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$
 $Q_y = 0 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.085
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоУ (ХоU)	0.275
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0.275
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0.085
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0.708
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0.708

Коэффициент использования 0.708 - Предельная гибкость в плоскости ХоУ

Отчет сформирован программой Кристалл (32-бит), версия: 11.5.1.1 от 03.09.2011

Прогон покрытия [24П С255



Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1 ; КООРДИНАТА: x = 0.50 L = 3.25 м				
Свойства поперечного сечения: С 24П (ГОСТ 8240-89)				



Ax	30.60	см2	Площадь поперечного сечения	
Ay	18.00	см2	Площадь среза относительно оси y	
Az	13.44	см2	Площадь среза относительно оси z	
Ix	7.16	см4	Момент инерции при кручении	
Iy	2910.00	см4	Момент инерции (ось y)	
Iz	248.00	см4	Момент инерции (ось z)	
Wely	242.50	см3	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz,r	39.49	см3	Модуль упругого сечения относительно оси Z - правый край	
Welz,l	91.18	см3	Модуль упругого сечения относительно оси Z - левый край	
ht	240.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	90.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	10.0	мм	Толщина полки	
t	5.6	мм	Толщина стенки	
ry	97.5	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	28.5	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			C255	
Ry	2549.29	кг/см2	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1478.59	кг/см2	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	3772.95	кг/см2	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кг/см2	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кг/см2	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gu	1.3000		Коэфф. надежности	[4]
gc1	1.0000		Коэфф. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Коэфф. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Коэфф. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
Полка				
bef	73.9	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	10.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	7.3900		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	14.3527		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]
Внутренние усилия и коэффициенты				
My	3.82	т*м	Изгибающий момент My	
Mz	-0.67	т*м	Изгибающий момент Mz	
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
SigMyw	1583.04	кг/см2	Результирующие напряжения от момента My на верхней кромке	[5.12-(28)]
SigMyn	-1583.04	кг/см2	Результирующие напряжения от момента My на нижней кромке	[5.12-(28)]
SigMzp	1366.20	кг/см2	Результирующие напряжения от момента Mz на правой кромке	[5.12-(28)]
SigMzl	-591.73	кг/см2	Результирующие напряжения от момента Mz на левой кромке	[5.12-(28)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
lef,b	0.65	м	Расчетная длина	[5.15]
Alfa	0.3261		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.6261		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
Fi1	10.8974		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	1.0000		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
UFS[LocStab]	0.5149	правильно	стенка: (hef/t)/Lam,uw; Полка: (bef/tf)/Lam,uf	[7]
UFS[MyMz]	1.1569	неправильно	(My/Wyp + Mz/Wzn) / (Ry*gc1/gn)	[5.17-(38)]
Проверка устойчивости элемента				
UFV[My]	0.6210	правильно	(My/(Fib*Wcy)) / (Ry*gc2/gn)	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	1.1569	неправильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uy	-4.6	см	Прогиб стержня вдоль оси Y	
uy max	3.3	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Y	
Не проверено				
uz	-2.8	см	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz max	3.3	см	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1

ТОЧКА: 2 **КООРДИНАТА:** $x = 0.50 L = 3.25$ м

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 Прогон

МАТЕРИАЛ

C255

$R_y = 2549.29$ кг/см²

$g_u = 1.3000$

$R_s = 1478.59$ кг/см²

$g_{c1} = 1.0000$

$R_u = 3772.95$ кг/см²

$g_{c2} = 1.0000$

$E = 2100615.40$ кг/см²

$g_n = 1.0000$



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: С 24П (ГОСТ 8240-89)

$h_t = 240.0$ мм

$b_f = 90.0$ мм

$t = 5.6$ мм

$t_f = 10.0$ мм

Полка:

$A_y = 18.00$ см²

$I_y = 2910.00$ см⁴

$W_{ely} = 242.50$ см³

$b_{ef}/t_f = 7.3900$

$A_z = 13.44$ см²

$I_z = 248.00$ см⁴

$W_{elz} = 39.49$ см³

$\lambda_{m,uf} = 14.3527$

$A_x = 30.60$ см²

$I_x = 7.16$ см⁴

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$M_y = 3.82$ т*м

$M_z = -0.67$ т*м

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$\text{Sig}M_y = 1583.04$ кг/см²

$\text{Sig}M_z = 1366.20$ кг/см²



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef,b} = 0.65$ м

$\text{Alfa} = 0.3261$

$\text{Psi} = 1.6261$

$\text{Fi1} = 10.8974$

$\text{Fib} = 1.0000$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

Полка: $(b_{ef}/t_f)/\lambda_{m,uf} = 0.5149 < 1.0$ [7] **ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ**

$(M_y/W_{yp} + M_z/W_{zn}) / (R_y * g_{c1}/g_n) = 1.1569 > 1.0000$ [5.17-(38)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y/(Fib * W_{cy})) / (R_y * g_{c2}/g_n) = 0.6210 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$u_y = 4.6$ см $> u_{y \max} = L/200.0000 = 3.3$ см

Не проверено

Невыгодное нагружение: 1 Прогон

$u_z = 2.8$ см $< u_{z \max} = L/200.0000 = 3.3$ см

Проверено

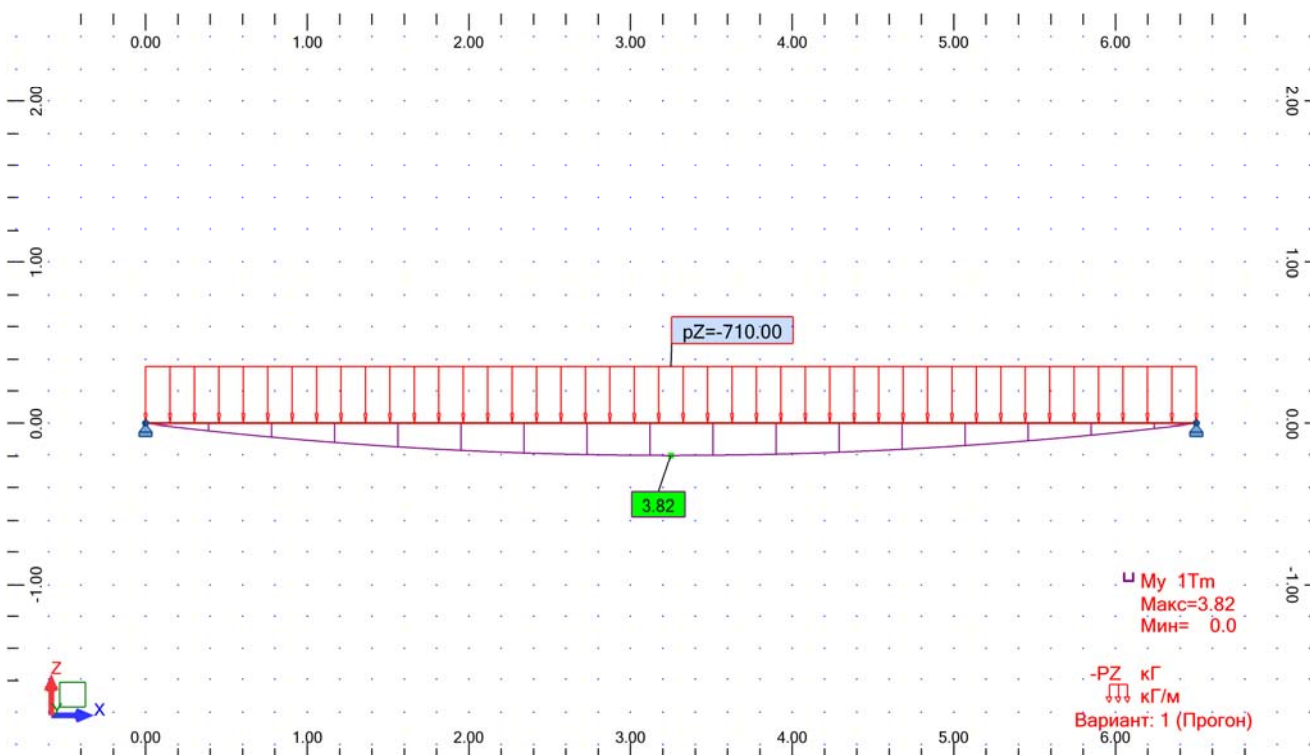
Невыгодное нагружение: 1 Прогон



Перемещения Не рассчитано

Неверное сечение !!! Нужно поменять сталь на С345.

Прогон покрытия [24П С345]



Символ	Значение	Единица	Описание символа	Сечение
СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1 ; КООРДИНАТА: x = 0.50 L = 3.25 м				
Свойства поперечного сечения: С 24П (ГОСТ 8240-89)				
Ax	30.60	см ²	Площадь поперечного сечения	
Ay	18.00	см ²	Площадь среза относительно оси y	
Az	13.44	см ²	Площадь среза относительно оси z	
Ix	7.16	см ⁴	Момент инерции при кручении	
Iy	2910.00	см ⁴	Момент инерции (ось y)	
Iz	248.00	см ⁴	Момент инерции (ось z)	
Wely	242.50	см ³	Упругий момент сопротивления (ось y)	
Welz,r	39.49	см ³	Модуль упругого сечения относительно оси Z - правый край	
Welz,l	91.18	см ³	Модуль упругого сечения относительно оси Z - левый край	
ht	240.0	мм	Высота поперечного сечения	
bf	90.0	мм	Ширина поперечного сечения	
tf	10.0	мм	Толщина полки	
t	5.6	мм	Толщина стенки	
ry	97.5	мм	Радиус инерции (ось y)	
rz	28.5	мм	Радиус инерции (ось z)	
Материал:				
Название			С345	
Ry	3416.05	кГ/см ²	Предел текучести	[Таблица 51]
Rs	1981.31	кГ/см ²	Расчетное сопротивление сдвигу	[Таблица 1]
Ru	4894.64	кГ/см ²	Временное сопротивление	[Таблица 51]
E	2100615.40	кГ/см ²	Модуль упругости	[Таблица 63]
G	815772.97	кГ/см ²	Модуль сдвига (G)	[Таблица 63]
gi	1.3000		Кoeff. надежности	[4]
gc1	1.0000		Кoeff. (прочность сечения)	[Таблица 6]
gc2	1.0000		Кoeff. (устойчивость элемента)	[Таблица 6]
gn	1.0000		Кoeff. надежности по назначению	[4]
Местная устойчивость элементов сечения				
Полка				
bef	73.9	мм	расчетная ширина полки	[7.22]
tf	10.0	мм	толщина полки	[7.22]
bef/tf	7.3900		расчетная гибкость полки	[7.22]
Lam,uf	12.3988		допустимая гибкость полки	[7.23-7.26]

Внутренние усилия и коэффициенты				
M_y	3.82	m^*m	Изгибающий момент M_y	
M_z	-0.67	m^*m	Изгибающий момент M_z	
Напряжение в характерных точках поперечного сечения				
$SigMyw$	1574.31	$кг/см^2$	Результирующие напряжения от момента M_y на верхней кромке	[5.12-(28)]
$SigMyn$	-1574.31	$кг/см^2$	Результирующие напряжения от момента M_y на нижней кромке	[5.12-(28)]
$SigMzp$	1704.62	$кг/см^2$	Результирующие напряжения от момента M_z на правой кромке	[5.12-(28)]
$SigMzl$	-738.31	$кг/см^2$	Результирующие напряжения от момента M_z на левой кромке	[5.12-(28)]
Параметры устойчивости при изгибе				
Уровень	верх		Нагрузка, приложенная к верхней полке	[Таблица 80]
$l_{ef,b}$	0.65	m	Расчетная длина	[5.15]
$Alfa$	0.3261		Коэффициент для расчета Psi	[Приложение 7.1]
Psi	1.6261		Коэфф. зависящий от типа нагрузки	[Приложение 7.2]
$Fi1$	8.1324		Коэфф. для расчета Fib	[Приложение 7.2]
Fib	1.0000		Коэф. продоль. изгиба	[Приложение 7.2]
Проверочные формулы				
Проверка сечения				
$UFS[LocStab]$	0.5960	правильно	стенка: $(hef/t)/Lam,uw$; Полка: $(bef/tf)/Lam,uf$	[7]
$UFS[MyMz]$	0.9599	правильно	$(M_y/W_{yp} + M_z/W_{zn}) / (R_y * gc1/gn)$	[5.17-(38)]
Проверка устойчивости элемента				
$UFB[My]$	0.4609	правильно	$(M_y / (Fib * W_{cy})) / (R_y * gc2/gn)$	[5.15-(34)]
Коэфф.				
UF	0.9599	правильно	Коэффициент	
Прогибы (ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА):				
uz	-2.7	$см$	Прогиб, стержня вдоль оси Z	
uz_{max}	3.3	$см$	Допустимый прогиб стержня вдоль оси Z	
Проверено				

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: СНиП II-23-81* Стальные конструкции.

ТИП РАСЧЕТА: Проверка стержней

ГРУППА:

СТЕРЖЕНЬ: 1 Простой стержень_1

ТОЧКА: 2 **КООРДИНАТА:** $x = 0.50 L = 3.25 m$

НАГРУЗКИ:

Невыгодное нагружение: 1 Прогон

МАТЕРИАЛ

S345

$R_y = 3416.05 кг/см^2$

$g_u = 1.3000$

$R_s = 1981.31 кг/см^2$

$g_{c1} = 1.0000$

$R_u = 4894.64 кг/см^2$

$g_{c2} = 1.0000$

$E = 2100615.40 кг/см^2$

$g_n = 1.0000$



ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: С 24П (ГОСТ 8240-89)

$ht = 240.0 mm$

$bf = 90.0 mm$

$t = 5.6 mm$

$tf = 10.0 mm$

Полка:

$A_y = 18.00 cm^2$

$I_y = 2910.00 cm^4$

$W_{ey} = 242.50 cm^3$

$bef/tf = 7.3900$

$A_z = 13.44 cm^2$

$I_z = 248.00 cm^4$

$W_{ez} = 39.49 cm^3$

$Lam,uf = 12.3988$

$A_x = 30.60 cm^2$

$I_x = 7.16 cm^4$

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ

$M_y = 3.82 m^*m$

$M_z = -0.67 m^*m$

НАПРЯЖЕНИЯ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ СЕЧЕНИЯ

$SigMy = 1574.31 кг/см^2$

$SigMz = 1704.62 кг/см^2$



ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

$l_{ef, b} = 0.65 \text{ м}$

$\Psi = 1.6261$

$\alpha = 0.3261$

$F_{i1} = 8.1324$

$F_{ib} = 1.0000$

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:



Относительно оси Y:



Относительно оси Z:

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка сечения

Полка: $(b_{ef}/t_f)/L_{m,uf} = 0.5960 < 1.0$ [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ

$(M_y/W_{yp} + M_z/W_{zn}) / (R_y \cdot g_{c1}/g_n) = 0.9599 < 1.0000$ [5.17-(38)]

Проверка устойчивости элемента

$(M_y/(F_{ib} \cdot W_{cy})) / (R_y \cdot g_{c2}/g_n) = 0.4609 < 1.0000$ [5.15-(34)]

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ



Прогибы

$u_z = 2.7 \text{ см} < u_{z \text{ max}} = L/200.0000 = 3.3 \text{ см}$

Проверено

Невыгодное нагружение: 1 Прогон



Перемещения Не рассчитано

Сечение подобрано верно!!!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В результате перерасчета конструкций здания выявились некоторые недоработки КМ, которые необходимо устранить при строительстве здания, а именно:

- 1. Установить подкосы из уголка L75x5 от прогонов к нижнему поясу балок переменного сечения с обеих сторон, под углом 45°, приварить на монтажной сварке.*
- 2. Подстропильные балки I70Ш4 С345 между осями 1-3 и 13-15 связать с подкрановыми балками I70Ш4 С345 по верхнему и нижнему поясу пластинами t10мм, с шагом 4м, во избежании потери устойчивости.*
- 3. В переходе в осях 31с-32с установить распорки из трубы 100x5 на половине высоты колонны, во избежании потери устойчивости.*
- 4. Прогоны в переходе в осях 31с-32с применить из стали С345 а не из С255.*
- 5. ВНИМАНИЕ!!! Пролитированный настил покрытия крепить саморезами к балкам покрытия в КАЖДОЙ ВОЛНЕ!!!*

Литература

1. Autodesk robot structural analysis professional
2. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD. Москва. "АСВ", 2008.
3. СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85*» Нагрузки и воздействия». 2010.
4. СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81*» Стальные конструкции». 2010