

**Общество с ограниченной ответственностью
«Строительная Компания «Гидрокор»**

Действующий член СРО А «Объединение проектировщиков»

Заказчик: Общество с ограниченной ответственностью «Республиканский экологический оператор»
Объект: Проектирование полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год
Адрес: Республика Дагестан, г. Хасавюрт, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433

**Проектная документация
Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»**

Шифр 32110921984/01-1.5-КР

Том 4

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

**Санкт-Петербург
2022**

**Общество с ограниченной ответственностью
«Строительная Компания «Гидрокор»**

Действующий член СРО А «Объединение проектировщиков»

Заказчик: Общество с ограниченной ответственностью «Республиканский экологический оператор»
Объект: Проектирование полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год
Адрес: Республика Дагестан, г. Хасавюрт, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433

**Проектная документация
Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»**

Шифр 32110921984/01-1.5-КР

Том 4

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Генеральный директор

Главный инженер проекта

С. О. Гладштейн

Ю.В. Осипов

Санкт-Петербург
2022

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Стр.	Примечание
32110921984/01-1.5-КР	Содержание тома	3	
32110921984/01-1.5-КР	Состав проекта и инженерных изысканий	4	
32110921984/01-1.5-КР	Общие сведения об объекте	5	
32110921984/01-1.5-КР	Графическая часть	10	
32110921984/01-1.5-КР	Приложение1: Прочностные расчеты	16	

Взам. инв. №													
	Подп. и дата												
Инв. № подл.								32110921984/01-1.5-КР					
	Изм.	Колу	Лист	№док	Подпись	Дата							
	Разработал	Петрова				03.22							
	Н.контр.	Маслова				03.22							
	ГИП	Осипов				03.22							
							Содержание тома						
							<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td align="center">П</td> <td align="center">3</td> <td></td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	П	3	
Стадия	Лист	Листов											
П	3												
													

Состав проектной документации и инженерных изысканий

№ тома	Обозначение (шифр)	Наименование документа	Примечание
1	32110921984/01-1.5-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	32110921984/01-1.5-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	32110921984/01-1.5-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
4	32110921984/01-1.5-КР	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
		Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-тех. обеспечения, перечень инженерно-тех. мероприятий, содержание технологических решений	
5.1	32110921984/01-1.5-ИОС1	Подраздел а) Система электроснабжения	
5.2	32110921984/01-1.5-ИОС2	Подраздел б) Система водоснабжения	
5.3	32110921984/01-1.5-ИОС3	Подраздел в) Система водоотведения	
5.4	32110921984/01-1.5-ИОС4	Подраздел г) Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.5	32110921984/01-1.5-ИОС5	Подраздел д) Сети связи	
5.7	32110921984/01-1.5-ИОС7	Подраздел ж) Технологические решения	
6	32110921984/01-1.5-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
8.1	32110921984/01-1.5-ПМООС.ТЧ	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Текстовая часть	
8.2	32110921984/01-1.5-ПМООС.ПР	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Приложения	
9	32110921984/01-1.5-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10	32110921984/01-1.5-ЭЭ	Раздел 10.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
11	32110921984/01-1.5-СМ	Раздел 11 Смета на строительство объекта капитального строительства	
12.1	32110921984/01-1.5-ОБЭ	Раздел 12.1 Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального строительства	

Инженерные изыскания

Шифр	Арх. № 5-10-1/01-2022-ИГИ	Тех. отчет по инженерно-геологическим изысканиям	
		Тех. отчет по инженерно-геодезическим изысканиям	
		Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям	
		Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям	

32110921984/01-1.5-КР

Изм.	Колу	Лист	№док	Подпись	Дата
Н.контр.		Маслова			
ГИП		Осипов			

Состав проектной
документации

Стадия	Лист	Листов
П	4	



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

а) Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка:

Рассматриваемый участок расположен по адресу г. Хасавюрт, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433. Площадь участка 10 га.

Абсолютные отметки дневной поверхности по данным высотной привязки устьев скважин составляют 301,2 – 343,9 м.

В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, участок работ относится ко II категории сложности инженерно-геологических условий (средней сложности).

Инженерно-геологические изыскания выполнены Обществом с ограниченной ответственностью «Изыскательская компания «ГОСТ» Арх. № 5-10-1/01-2022-ИГИ. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям составлялся в апреле 2022 года.

Характеристики района строительства и условий эксплуатации:

Снеговой район – I;

Ветровой район – V;

Средняя скорость ветра зимой 8 м/сек;

Среднемесячная температура января -8°C;

Среднемесячная температура июля 24°C.

б) Сведения об особых природных климатических условиях территории:

Снежный покров является существенным фактором, оказывающим влияние на климатические условия. Средняя дата появления снежного покрова исследуемого района 26 ноября, средняя дата схода снежного покрова 16 марта. Среднее число дней в году с устойчивым снежным покровом составляет 48 дней. Расчетная высота снежного покрова 5% обеспеченности равна 29 см.

в) Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта:

В соответствии с Техническим отчетом по результатам инженерно-геологических изысканий объекта «Проектирование полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год, расположенный по адресу: г. Хасавюрт, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433», выполненным ООО «ИК «ГОСТ» в апреле 2022 года.

Физико-механические характеристики инженерно-геологических элементов приведены в таблице 1:

Инв. № инв.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							32110921984/01-1.5-КР	Лист
										5	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110921984/01-1.5-КР

Лист
6

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ

Таблица 2.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Число пласти-чности	Прир. влаж-ность	Плотность грунта	Коэфф. порис-тости	Показатели консистенци и	Показатели прочности	Модуль дефор-мации при-оразового состояния	Модуль деформации водонашен ного состояния	Расчетное сопротивление. Слева в не замом. состоянии, справа в замочечном.	
												Ip
p IV			1									
e ol-QII			2	0,14	1,63	0,869	-0,68	21	13	7	2	300 - 180
N ₂ ar			3	0,11*	2,11*	0,541*	-0,51	26	24	14		350
N ₂ ar			4	0,19	2,06	0,577	-0,07					450

Основанием служить не может.

Расчетное сопротивление грунтов приведено согласно СП 22.13330.2016, таблицы Б 1, Б 3, Б 4.
* Характеристики приведены по заполнителю.

г) Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам:

При проведении буровых работ в январе 2022 года грунтовые воды не вскрыты.

В соответствии с таблицей В.1 СП 28.13330.2017 по отношению к бетону нормальной проницаемости грунты слабоагрессивны. В соответствии с таблицей В.2 СП 28.13330.2016 по отношению к арматуре в железобетонных конструкциях слабоагрессивны.

д) Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций:

Конструктивная схема навеса – каркасная. Размер навеса в плане представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 18,0х10,0 м, и сборного металлического каркаса, представляющего собой системы стальных несущих рам, расположенных с шагом 6,0 м. Устойчивость и геометрическую неизменяемость навеса в поперечном направлении, в продольном направлении обеспечивается системой вертикальных, горизонтальных связей.

Расчет пространственной конструктивной схемы выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ПВК SCAD, BASE.

е) Описание и обоснование технических решений:

Колонны – труба сечением 100х4мм (С245), несущие балки – двутавр 18Б1 (С245), прогоны – швеллер 14П (С245), профлист Н75.

Фундамент – плита железобетонная монолитная толщиной 200 мм (В25W4F100).

Сварку выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*.

Для антикоррозийной защиты металлоконструкции окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя по слою грунта ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*) или эмалью для наружных работ 3 в 1, содержащую в своем составе грунтовку и антикоррозионные присадки в 2 слоя.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32110921984/01-1.5-КР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Нагрузки, действующие на здание, представлены в таблице 2.

Таблица 2

п/п	Продолжит. действия	Наименование нагрузки	qн, кг/м ²	γf	q, кг/м ²
1	Постоянная	Оцин. сталь t=0,7мм (γ=7800 кг/м ³)	5,46	1,1	6,0
2	Кратко-временная	Снег (для I снег. р-на)	50	1,4	70
3	Кратко-временная	Временная нагрузка	50	1,1	55

Примечания:

- qн – значение нормативной нагрузки; γf – коэффициент надежности по нагрузке; q – значение расчетной нагрузки.

- расчетный объемный вес бетона принят 2,75 т/м³, металла 7,85 т/м².

ж) Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта:

Фундамент – плита железобетонная монолитная толщиной 200 мм (B25W4F100).

Армирование монолитных конструкций выполняется отдельными стержнями из арматуры класса А500. Соединение арматуры по длине выполняется внахлестку.

з) Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений здания:

Степень огнестойкости здания – V.

Относительная отметка 0,000 (чистый пол плиты) соответствует абсолютной отметке в Балтийской Системе Координат (БСК).

Уровень ответственности объекта – 3 (пониженный);

Главный инженер проекта

/ Ю.В. Осипов/

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

32110921984/01-1.5-КР

Лист

8

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Техническая спецификация стали	
3	Ведомость элементов	
4	Схема расположения колонн. Узел 1	
5	Схема раскладки балок и прогонов. Разрезы 1-1, 2-2, 3-3. Узлы 2, 3, 4, 5, 6	
6	Фундамент под автостоянку	

- Рабочая документация раздела КМ разработана на основании архитектурного задания. За условную отметку 0,000 принята абсолютная.
- Проектирование металлоконструкций произведено в соответствии с требованиями следующих глав СНиП:
 - СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Нормы проектирования".
 - СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".
 - СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций".
 - и ГОСТ 23118-99 "КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ".
- Изготовление металлических конструкций вести в соответствии с ГОСТ 23118-99 и СП 53-101-98.
- Монтаж металлических конструкций вести в соответствии со СНиП 3.03.01-87.
- Все заводские соединения сварные, монтажные, не указанные особо, возможно выполнять на болтах нормальной точности класса В, класс прочности 5.8 без контролируемого натяжения М 20.
- На период производства работ все стальные конструкции должны быть раскреплены от потери устойчивости временными связями.
- При производстве работ соблюдать правила техники безопасности.
- Монтаж металлоконструкций выполнять ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80 электродами типа Э50А ГОСТ 9467-75 *.
- Катет шва принять не более толщины самой тонкой из свариваемых деталей.
- В связи с тем, что профилированный настил выполняет функцию жесткого в горизонтальной плоскости диска покрытия, он крепиться к балкам покрытия самонарезающими винтами В 6*25 по ГОСТ 10618-80* с уплотнительными шайбами ПРП-40 по ГОСТ 19177-81 в каждой волне. В продольном направлении гофры и нащельники скреплять между собой комбинированными заклепками ЗК 12*4,5 по ТУ 36-2088-85 через 300 мм.
- Для антикоррозийной защиты металлоконструкции окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя по слою грунта ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*) или эмалью для наружных работ З в 1, содержащую в своем составе грунтовку и антикоррозионные присадки в 2 слоя.
- Перед покраской металлоконструкций очистить от окалины и продуктов коррозии. Степень очистки 3 согласно ГОСТ 9.402-2004.
- Места, где производилась монтажная сварка, должны быть очищены от шлака и ржавчины, с восстановлением грунтовки и окрасочного покрытия.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Погр.	Дата				
Разработал	Охлин				04.22	32110921984/01-1.5-КР			
Проверил	Петрова				04.22	Объект: Строительство полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год			
Н.контр.	Маслова				04.22	Адрес: Республика Дагестан, Хасавюртовский р-н, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433			
ГИП	Осипов				04.22	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
						Общие данные	П	1	5
							000 "СК "Гидрокор"		

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, строительных и других норм и правил, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Осипов Ю.В.

Согласовано
Нач. ЭТО

Согласовано
Нач. ОТМ и ТМ
Нач. ОПНГ

Согласовано
Нач. ОАСУ ТП
Нач. отг. ВК

Взам. инв. N

Погр. и дата

Инв. N подл.

Вид профиля и ГОСТ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	№ п.п.	Код			Количество, шт	Длина, м	Масса металла по элементам конструкций, т							Общая масса т
				марки металла	вида профиля	размера профиля			Колонны и закладные	Фермы	Балки	Ригели	Связи	Фахверки	Профлист	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Двутавры по СТО АСЧМ 20-93	C245 ГОСТ 27772-88*	I 18Б1	1					43,10			0,663					0,663
Всего профиля			2								0,663					0,663
			3													
Прокат листовой ГОСТ 19903-93	C245 ГОСТ 27772-88*	t6	4										0,002			0,002
		t8	5								0,013					0,013
		t12	6						0,065							0,065
Всего профиля			7						0,065		0,013		0,002			0,080
			8													
Трубы стальные квадратные по ГОСТ 30245-2003	C245 ГОСТ 27772-88*	□ 100x4	9					50,78	0,596							0,596
			10													
Всего профиля			11						0,596							0,596
			12													
Уголки равнопол. по ГОСТ 8509-93		L 75x6	13					78,60					0,542			0,542
Всего профиля			14										0,542			0,542
			15													
Швеллеры по ГОСТ 8240-97	C245 ГОСТ 27772-88*	[14П	16					158,60			1,951					1,951
Всего профиля			17								1,951					1,951
			18													
Профилированный лист по ГОСТ 24045-94		⋈ H57-750-0,8	19												2,038	2,038
Всего профиля			20												2,038	2,038
			21													
Итого теор. масса металла			22						0,661		2,627		0,544		2,038	5,870
Теор. масса металла на электроды 1%			23						0,007		0,026		0,005		0,021	0,059
Теор. масса металла на разр. черт. КМД 3%			24						0,020		0,079		0,016		0,061	0,176
Итого масса металла			25						0,688		2,732		0,565		2,120	6,105

1. Общая площадь окраски металлических конструкций – 155 м²

						32110921984/01-1.5-КР					
						Объект: Строительство полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год					
						Адрес: Республика Дагестан, Хасавюртовский р-н, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Погр.	Дата	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения					
Разработал		Охотин			04.22				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Петрова			04.22				П	2	
Н.контр.		Маслова			04.22	Техническая спецификация стали					
						000 "СК "Гидрокор"					

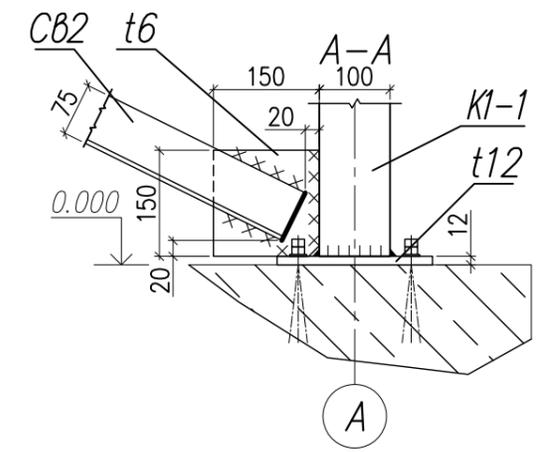
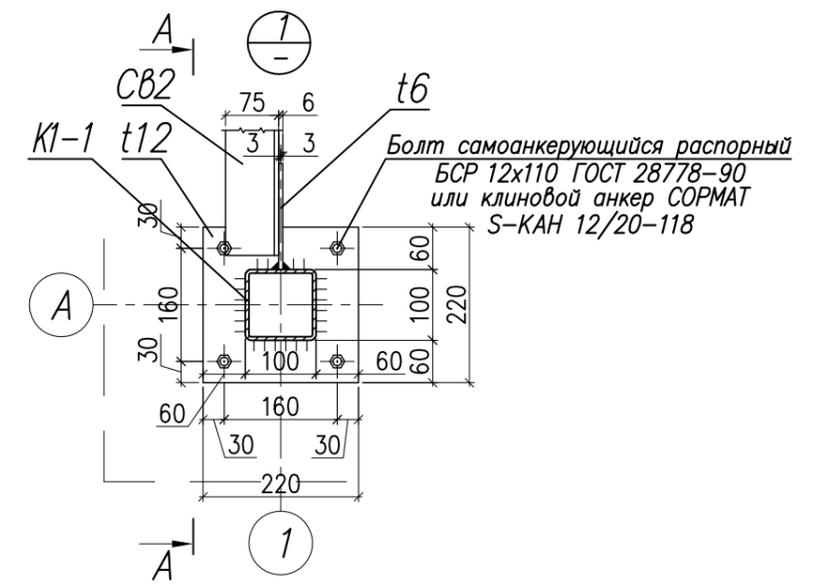
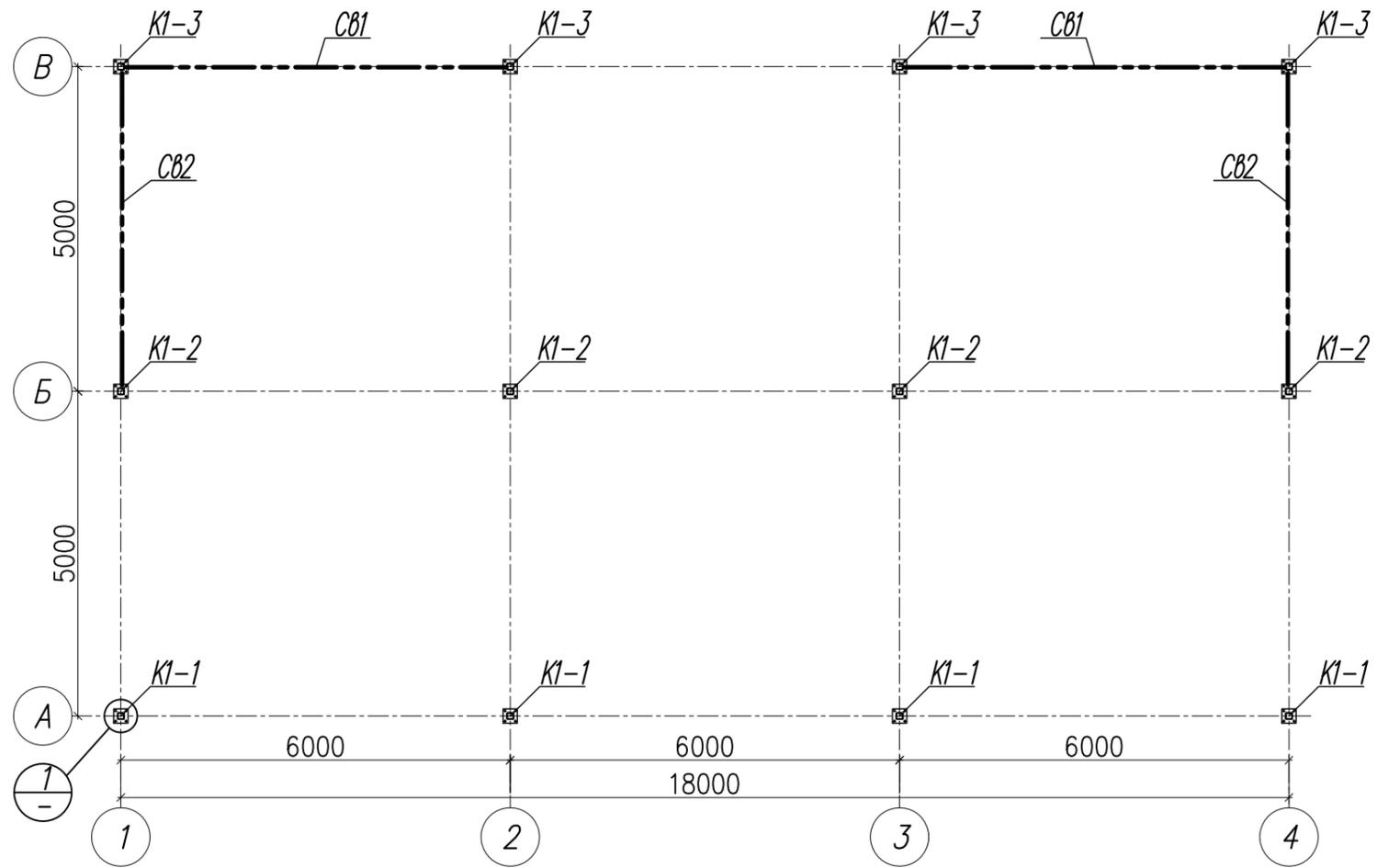
Согласовано

Взам. инв. №

Погр. и дата

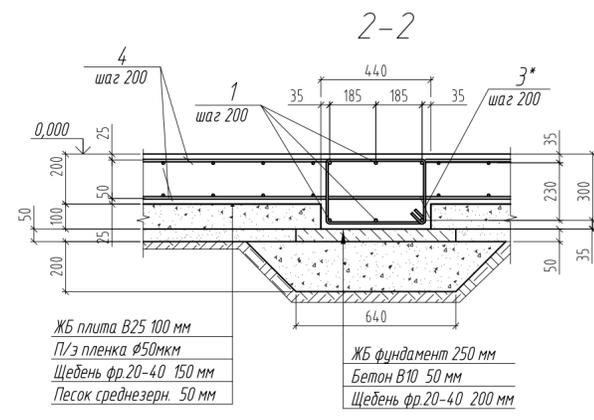
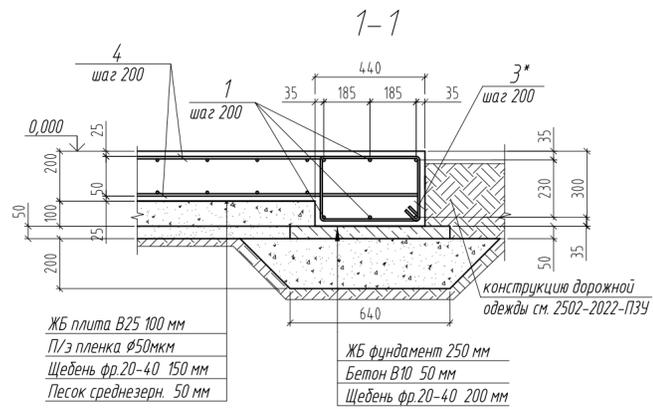
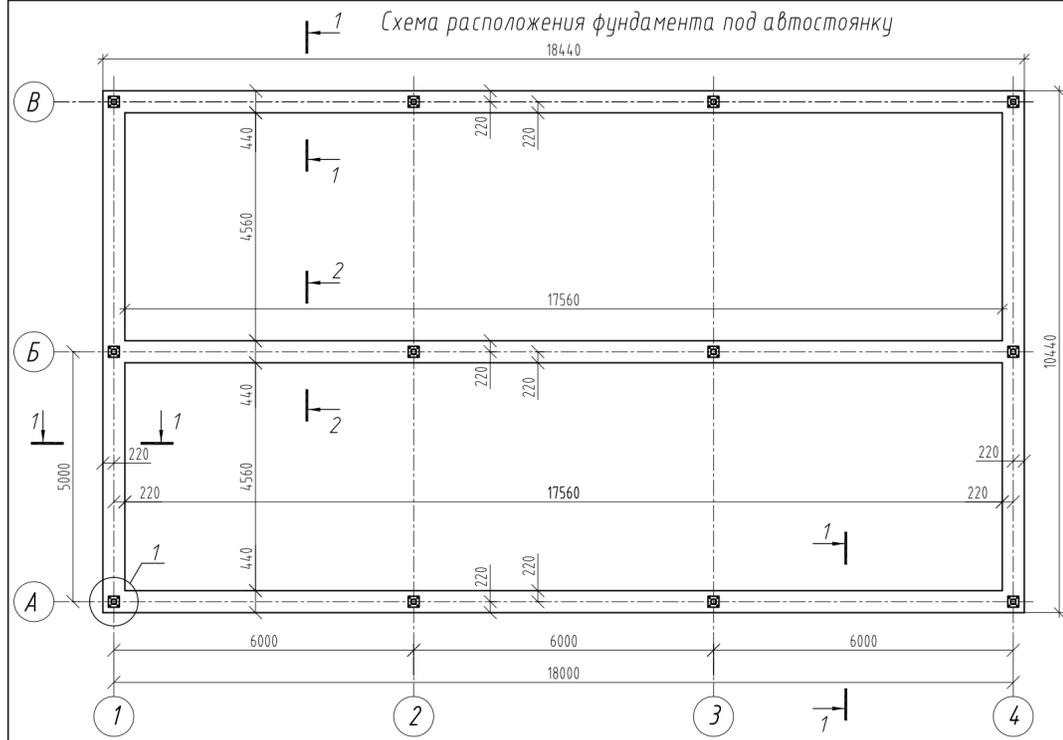
Инв. № подл.

Схема расположения колонн. (1:100)



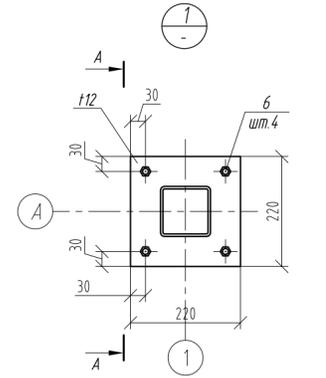
Согласовано	
Взам. инв. N	
Погр. и дата	
Инв. N подл.	

						32110921984/01-1.5-КР				
						Объект: Строительство полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год Адрес: Республика Дагестан, Хасавюртовский р-н, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433				
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Погр.	Дата	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов	
Разработал		Охлин			04.22		п	4		
Проверил		Петрова			04.22					
Н.контр.		Маслова			04.22					
						Схема расположения колонн Узел 1		ООО "СК "Гидрокор"		

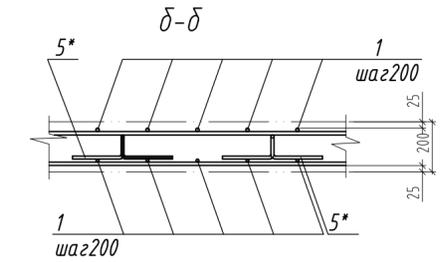
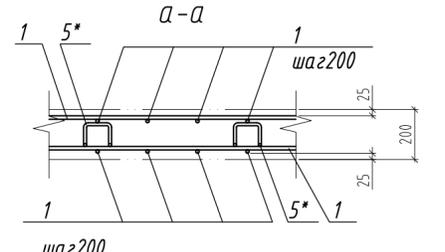
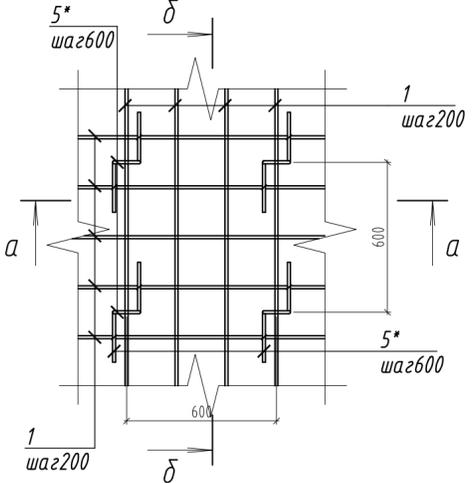


Спецификация арматуры (кол-во на 1 фундамент/общее кол-во фундаментов (1))

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Детали					
1*	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500 L=пм	1	406,99	457,20пм
2	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500 L=1890мм	20	1,68	33,65
3*	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500 L=1420мм	355	0,56	199,44
4	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500 L=пм	1	2451,42	3965,50
5*	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А500 L=1040мм	560	0,41	230,42
6		Анкер "SORMAT" S-КАН 12/20-118	48		
Материалы					
		Выемка грунта	65,0	м ³	
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25W4F100	42,0	м ³	
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В10	2,50	м ³	
		Геотекстиль 350 г/м	230,0	м ²	
		Полиэтиленовая пленка	230,0	м ²	
		Щебень ф.р. 20-40	32,0	м ³	
	ГОСТ 8736-93	Песок среднезернистый	10,0	м ³	



Узел установки поз. 5* М1:20



Ведомость элементов

Поз.	Эскиз
2* L=1890мм	
3* L=1420мм	
5* L=1040мм	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Итого
	Арматура класса			
	А500			
	ГОСТ 34028-2016			
	Ø8	Ø10	Ø12	
Фундамент	430	2451	441	3322

- Относительная отметка 0,000 соответствует отметке м в БС
- В неогovorенных случаях величина защитного слоя до грани бетона:
 - а) от оси стержня 50 мм;
 - б) от торца стержня 20 мм.
- Арматурные стержни стыковать внахлестку (без сварки) соблюдая следующее требование:
 - в одном сечении не должно стыковаться более 50% стержней.
 - Длина перепуска стержней для Ø10 - 400 мм; Ø12 - 480 мм.
- * - см. ведомость элементов.
- Поз.2* устанавливается в углах ленточного фундамента.

32110921984/01-1.5-КР

Объект: Строительство полигона захоронения не пригодных для переработки ТКО производительностью 150 тыс. тонн ТКО в год
Адрес: Республика Дагестан, Хасавюртовский р-н, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433

Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стация	Лист	Листов
Разработал		Охлин					Фундамент под автостоянку	П	6
Проверил		Петрова							
Н.контр.		Маслова							

000 "СК "Гидрокор"

!

Оглавление

1. Введение	17
2. Конструктивные решения здания.....	17
3. Описание расчетной модели	17
4. Расчетные нагрузки	18
5. Расчет фундаментной плиты навеса	18
6. Расчет вертикальных несущих конструкций.....	24
6.1. Расчет прогона кровли	24
6.2. Расчет балки	34
6.3. Расчет колонны	41

!

!

!

1. Введение

Настоящий Раздел содержит материалы по расчетному обоснованию на стадии «Проектная документация» конструктивных решений на объекте строительства г. Хасавюрт, земельный участок с кадастровым номером 05:05:000152:433. Площадь участка 10 га.

Основной целью данного обоснования является выполнение поверочных расчетов необходимых и достаточных характеристик конструкций навеса (габаритные размеры сечений элементов, армирование, величины защитных слоев), обеспечивающих работу конструкций на расчетные нагрузки.

2. Конструктивные решения здания

Табл. 1. Исходные данные.

Параметры	размерность	Значение	Источник	Примечание
Уровень ответственности сооружения	-	III	ГОСТ	пониженный
Абсолютная отметка (0,000) уровня плиты	м			
Снеговой район	-	I	СП 20	
Ветровой район	-	V	СП 20	

3. Описание расчетной модели

Конструктивная схема навеса – каркасная. Размер навеса в плане представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 18,0x10,0 м, и сборного металлического каркаса, представляющего собой системы стальных несущих рам, расположенных с шагом 6,0 м. Устойчивость и геометрическую неизменяемость навеса в поперечном направлении, в продольном направлении обеспечивается системой вертикальных, горизонтальных связей.

Расчет пространственной конструктивной схемы выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ПВК SCAD, BASE.

!

!

!

4. Расчетные нагрузки

п/п	Продолжит. действия	Наименование нагрузки	qн, кг/м ²	γf	q, кг/м ²
1	Постоянная	Оцин. сталь t=0,7мм (γ=7800 кг/м ³)	5,46	1,1	6,0
2	Кратко-временная	Снег (для I снег. р-на)	50	1,4	70
3	Кратко-временная	Временная нагрузка	50	1,1	55

Примечания:
- qн – значение нормативной нагрузки; γf – коэффициент надежности по нагрузке; q – значение расчетной нагрузки.

5. Расчет фундаментной плиты навеса

Расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.6.7 СП 22.13330.2011.

Среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R :

$R=180$ кН/м² (табл. 2 см. инженерно-геологический отчет).

Давление под подошвой фундамента определяется из вертикальной нагрузки на 1 м² фундаментной плиты.

Вертикальная нагрузка на 1 м² плиты составляет:

$N=8,2*3+6,25*12=99,6$ т = 996 кН, (где 8,2 т – масса автомашины, 6,25т – нагрузка на плиту от колонн).

$A=18,44*10,44=192,51$ м² – площадь фундаментной плиты.

$P=N/A=996/192,51=5,17$ кПа.

$P=5,17$ кПа < 180 кПа

Вывод: расчет показал, что давление по подошве фундамента не превышает расчетное сопротивление грунта основания.

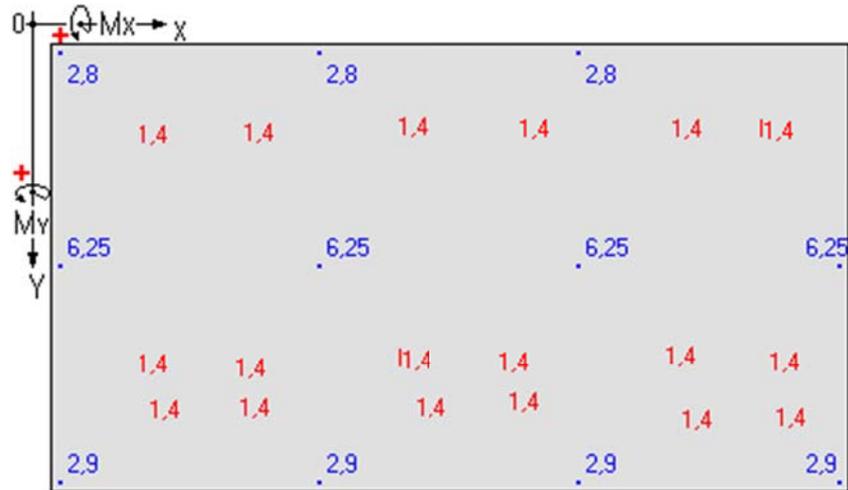
!

!

!

Расчет плиты

1. - Исходные данные:



Длина вдоль X 18,44 м
 Ширина вдоль Y 10,44 м
 Толщина плиты 0,2 м

Характеристики грунта Суглинки
 Модуль деформации грунта 118 тс/м²
 Коэффициент постели 171,1 (тс/м)/м²

Расчетные нагрузки на конструкцию:

Полосовые нагрузки	начало x,y (м),	конец x,y (м),	величин а q (тс/м ²),	Ширина (м)
1	2,09;2,09	2,46;2,09	1,4	0,4
2	4,41;2,04	4,97;2,04	1,4	0,4
3	2,04;7,39	2,51;7,39	1,4	0,4
4	4,27;7,48	4,74;7,48	1,4	0,4
5	2,28;8,5	2,79;8,5	1,4	0,4
6	4,32;8,45	4,83;8,45	1,4	0,4
7	7,99;1,9	8,5;1,9	1,4	0,4
8	10,78;1,9	11,29;1,95	1,4	0,4
9	8,04;7,29	8,59;7,34	1,4	0,4
10	10,31;7,34	10,78;7,34	1,4	0,4
11	8,41;8,45	8,96;8,41	1,4	0,4

!

!

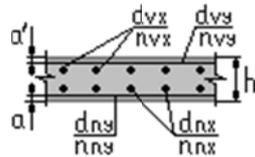
!

12	10,54;8,31	11,05;8,31	1,4	0,4
13	14,31;1,95	14,77;1,95	1,4	0,4
14	16,4;1,95	16,95;2	1,4	0,4
15	14,21;7,2	14,68;7,2	1,4	0,4
16	16,58;7,34	17,05;7,34	1,4	0,4
17	14,54;8,69	15,05;8,69	1,4	0,4
18	16,77;8,64	17,19;8,64	1,4	0,4
Точечные нагрузки	положение x,y (м),	величина N (тс),	величина Mx (тс*м),	величина My (тс*м)
1	0,2;10,2	2,9	0	0
2	6,2;10,2	2,9	0	0
3	12,2;10,2	2,9	0	0
4	18,2;10,2	2,9	0	0
5	18,2;5,2	6,25	0	0
6	12,2;5,2	6,25	0	0
7	6,2;5,2	6,25	0	0
8	0,2;5,2	6,25	0	0
9	0,2;0,2	2,8	0	0
10	6,2;0,2	2,8	0	0
11	12,2;0,2	2,8	0	0

Приведенные суммарные нагрузки на плиту:

$N = 50,09$ тс; $M_x = 17,14$ тс*м; $M_y = -23,87$ тс*м

2. - Выводы:



Элемент с координатами $X = 18,62$ м, $Y = 5,35$ м
 Нагрузки в сечении $M_x = 3,24$ тс*м $Q_x = 0$ тс $M_y = 1,43$ тс*м
 $Q_y = 4,23$ тс

Бетон В20 Защитный слой $a = 35$ $a_1 = 35$ мм

Подбор арматуры вдоль X

Верхняя арматура 5D 6 А 400

Нижняя арматура 5D 10 А 400

Элемент с координатами $X = 18,62$ м, $Y = 5,35$ м
 Нагрузки в сечении $M_x = 3,24$ тс*м $Q_x = 0$ тс $M_y = 1,43$ тс*м
 $Q_y = 4,23$ тс

Бетон В20 Защитный слой $a = 35$ $a_1 = 35$ мм

Подбор арматуры вдоль X

Верхняя арматура 5D 6 А 400

Нижняя арматура 5D 10 А 400

Элемент с координатами $X = 16,23$ м, $Y = 5,35$ м
 Нагрузки в сечении $M_x = 0,2$ тс*м $Q_x = 0,03$ тс $M_y = -0,87$
 тс*м $Q_y = 0,09$ тс

!

!

!

Бетон В20 Защитный слой $a = 35$ $a_ = 35$ мм
 Подбор арматуры вдоль X
 Верхняя арматура 5D 8 А 400
 Нижняя арматура 5D 6 А 400

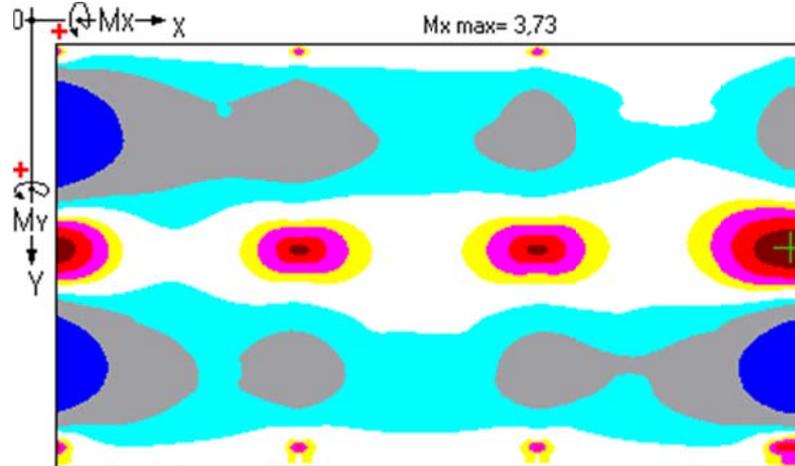
Элемент с координатами $X = 12,17$ м, $Y = 5,16$ м
 Нагрузки в сечении $M_x = 0,8$ тс*м $Q_x = -1,92$ тс $M_y = 1,06$
 тс*м $Q_y = -8,77$ тс

Бетон В20 Защитный слой $a = 35$ $a_ = 35$ мм
 Подбор арматуры вдоль X
 Верхняя арматура 5D 6 А 400
 Нижняя арматура 5D 8 А 400

Элемент с координатами $X = 18,44$ м, $Y = 5,16$ м
 Нагрузки в сечении $M_x = 2,56$ тс*м $Q_x = 0$ тс $M_y = 0,5$ тс*м
 $Q_y = -3,7$ тс

Бетон В20 Защитный слой $a = 35$ $a_ = 35$ мм
 Подбор арматуры вдоль X
 Верхняя арматура 5D 6 А 400
 Нижняя арматура 5D 6 А 400

Эпюра моментов вокруг оси X



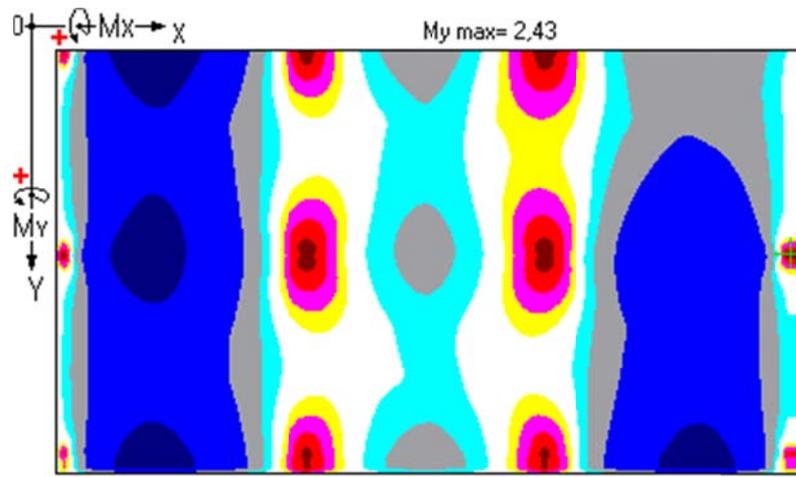
$M_x \text{ min} = -1,03$

Эпюра моментов вокруг оси Y

!

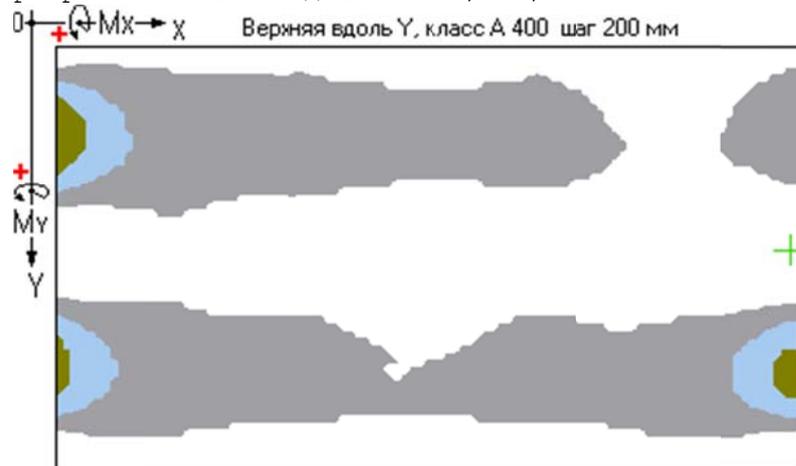
!

!



$M_y \min = -1.1$

Верхнее армирование плиты вдоль оси Y , d , мм



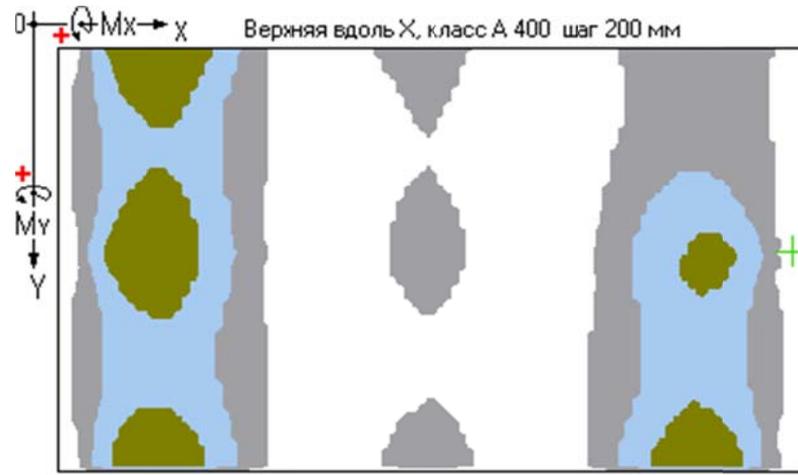
Бетон В20

Верхнее армирование плиты вдоль оси X , d , мм

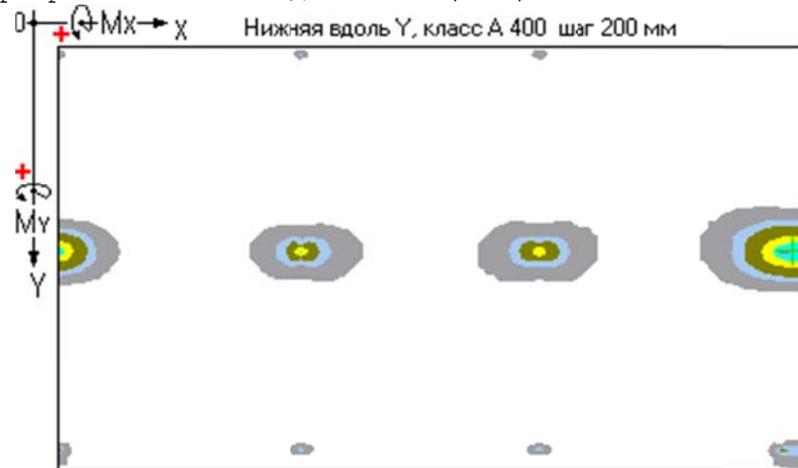
!

!

!



Бетон В20

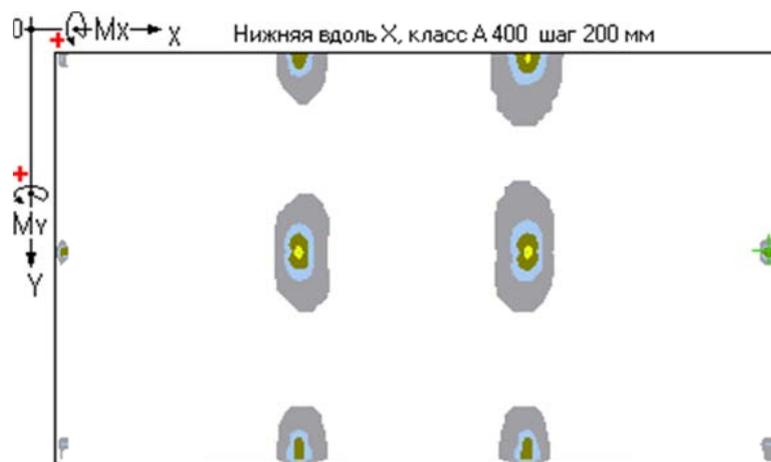
Нижнее армирование плиты вдоль оси Y , d , мм

Бетон В20

Нижнее армирование плиты вдоль оси X , d , мм

!

!



Бетон В20

Цветовая палитра полей армирования

d=3-5 мм	d=10 мм	d=16 мм	d=22 мм	d=32 мм
d=6 мм	d=12 мм	d=18 мм	d=25 мм	d=36 мм
d=8 мм	d=14 мм	d=20 мм	d=28 мм	d=40 мм

Вывод: на основании расчета принимаем верхнее и нижнее армирование арматуру диаметром 10 мм А400 шаг 200 мм.

1. Расчет вертикальных несущих конструкций

6.1. Расчет прогона кровли

Шаг прогонов 1,5 м

Сталь: С245

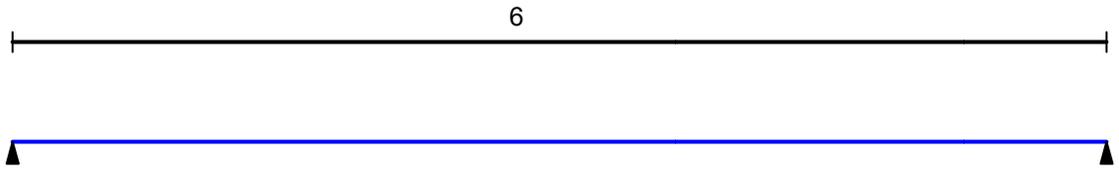
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1



!
Конструктивное решение



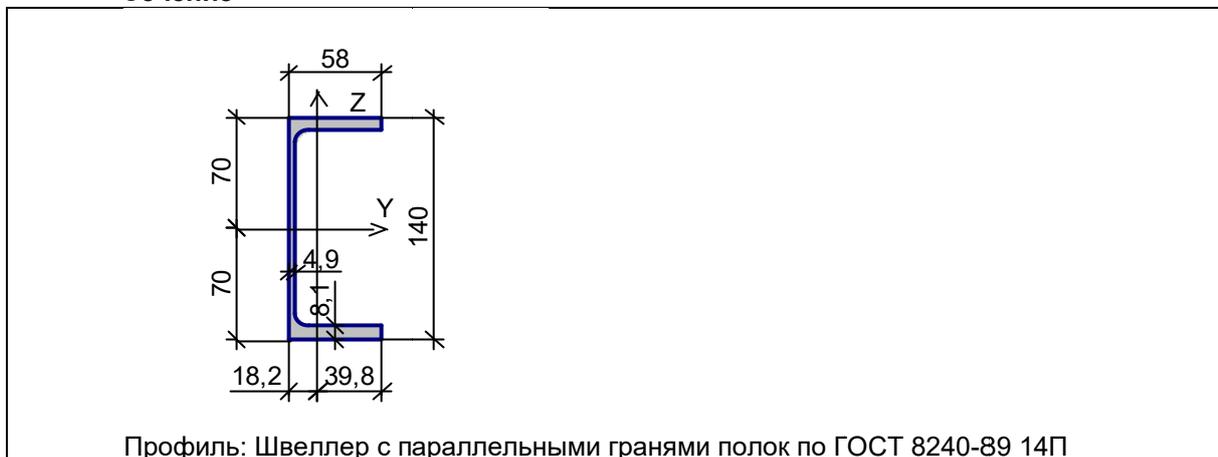
Закрепления от поперечных смещений и поворотов

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

Закрепления из плоскости изгиба
Сечение



Число участков $n=10$



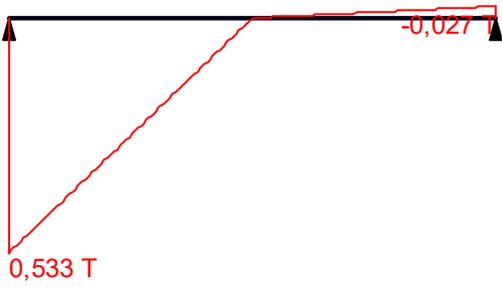
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	диницы измерения
	Площадь поперечного сечения	15,6	m^2
v_y	Условная площадь среза вдоль оси U	6,502	m^2
v_z	Условная площадь среза вдоль оси V	5,984	m^2
α	Угол наклона главных осей инерции	0	рад
y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	493	m^4
z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	51,5	m^4

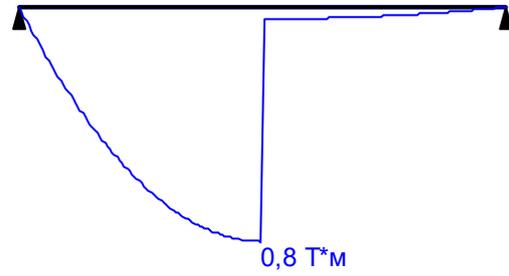
!
 !

!

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

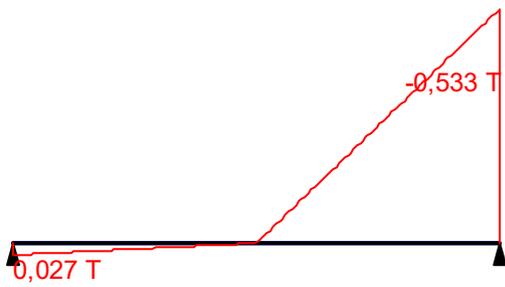


Максимальная перерезывающая сила

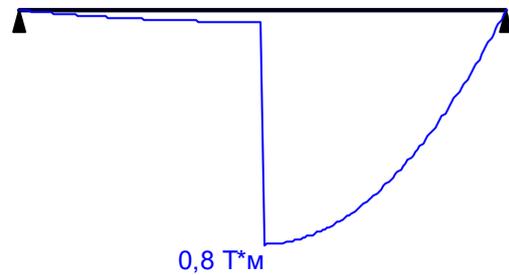


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила

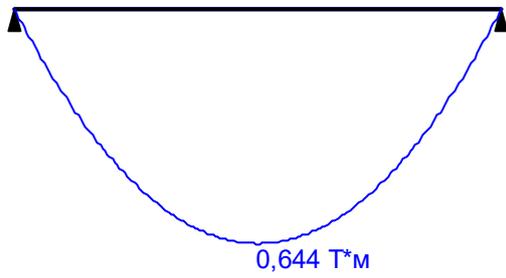


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

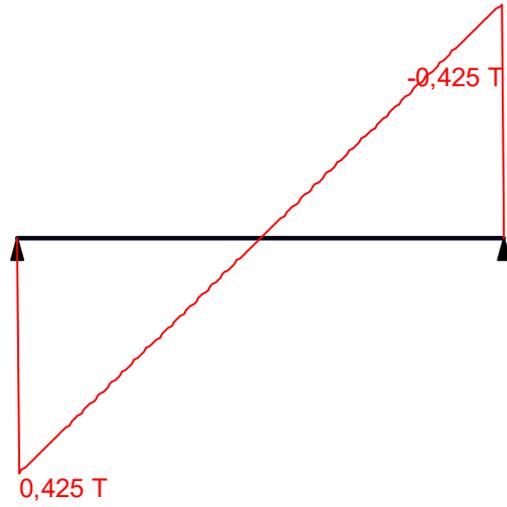
!

!

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

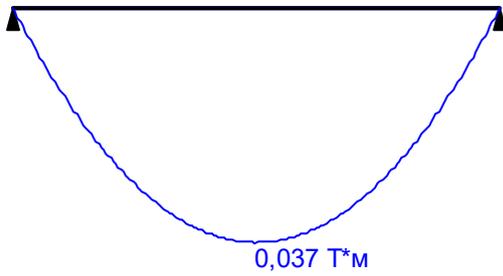


Максимальный изгибающий момент

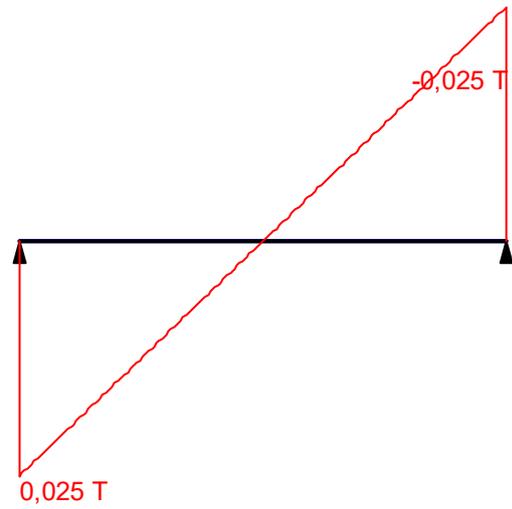


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

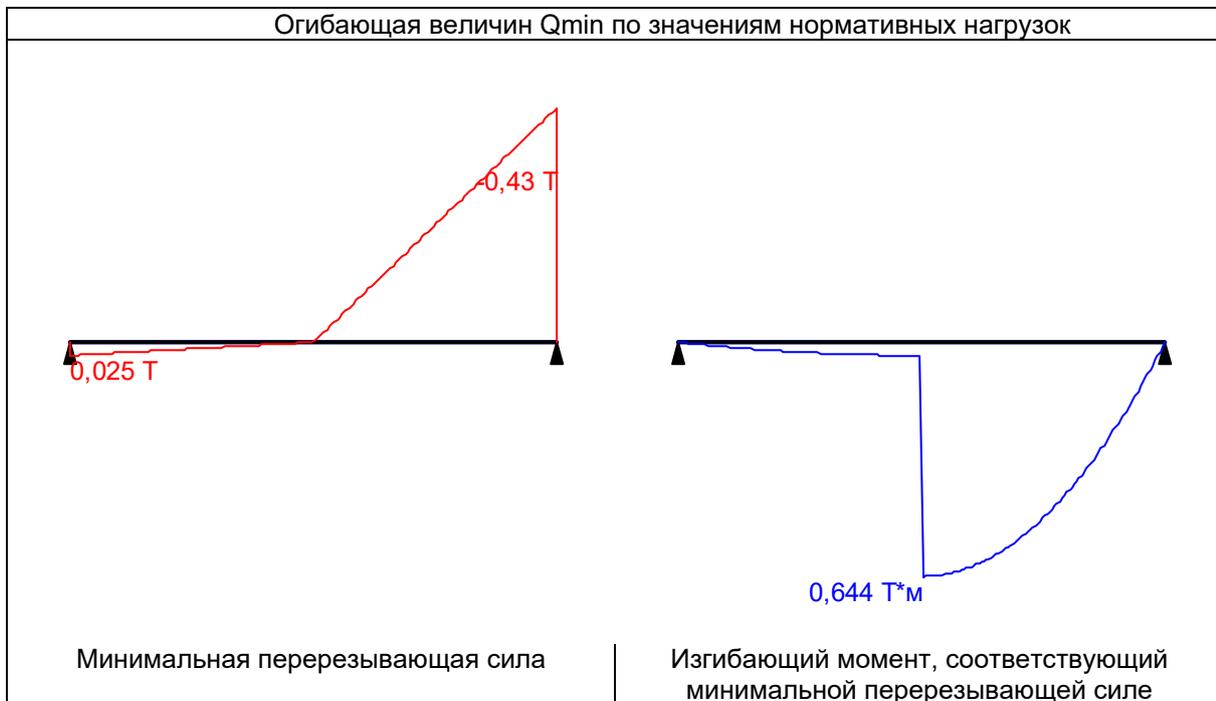
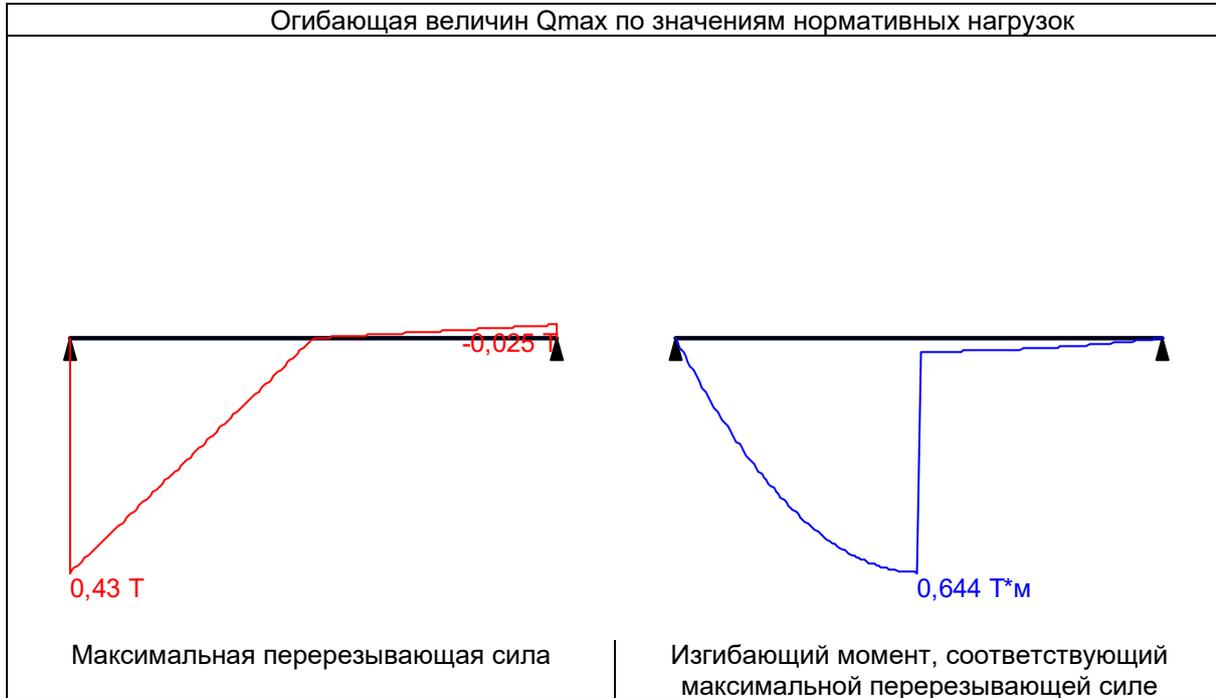


Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

!



	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию M_{max}	0,027	0,027
по критерию M_{min}	0,027	0,027
по критерию Q_{max}	0,533	0,027
по критерию Q_{min}	0,027	0,533

!

!

!

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,056
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,413
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,413
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,317

Коэффициент использования 0,413 - Прочность при действии изгибающего момента

Максимальный прогиб - 0,023 м

6.2. Расчет балки

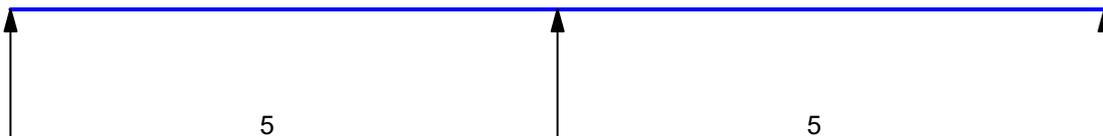
Сталь: С245

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

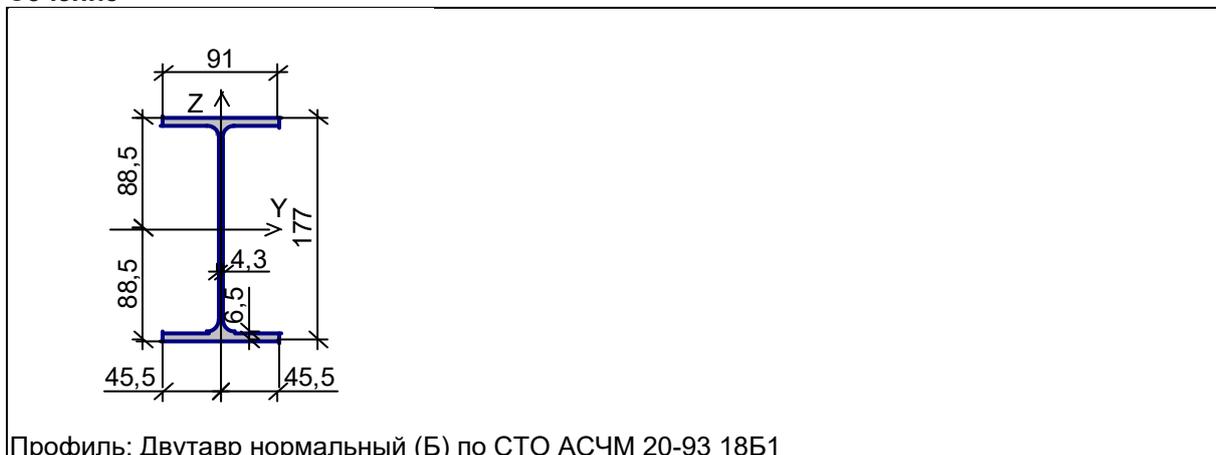
Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,5 м

Сечение



!

!

!

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	19,58	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	8,304	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	6,92	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1063	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	81,9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	2,699	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	5952,134	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	7,368	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	2,045	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	120,113	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	120,113	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	18	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	18	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	135,326	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	27,961	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	1063	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	81,9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	7,368	см
i _v	Минимальный радиус инерции	2,045	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	0,919	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	0,919	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	6,134	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	6,134	см
P	Периметр	69,395	см

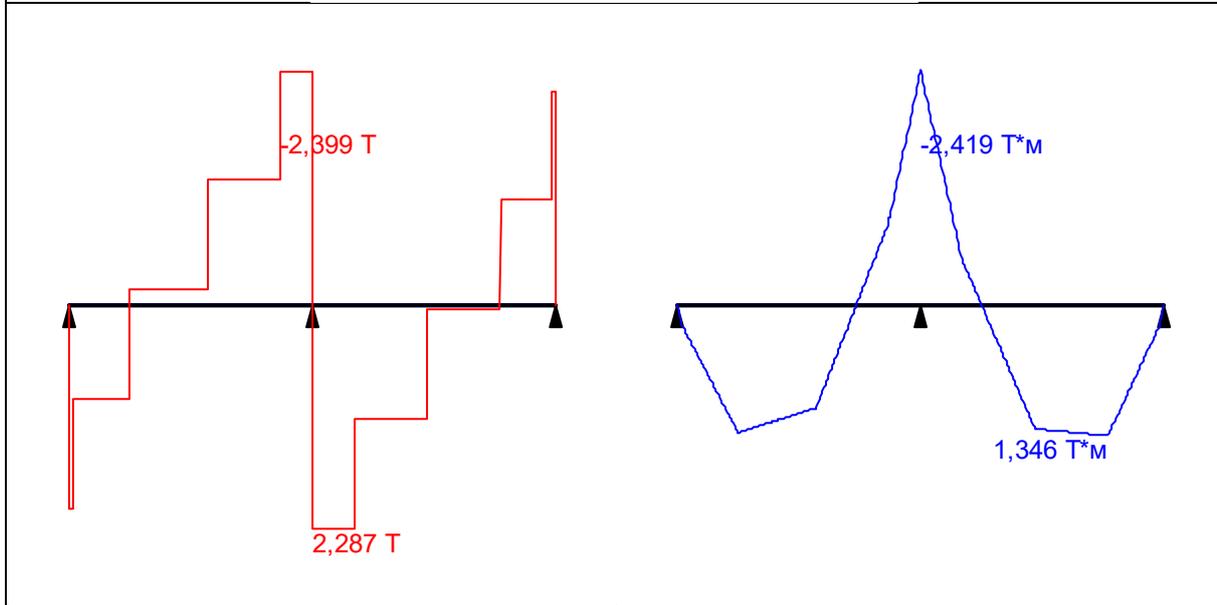
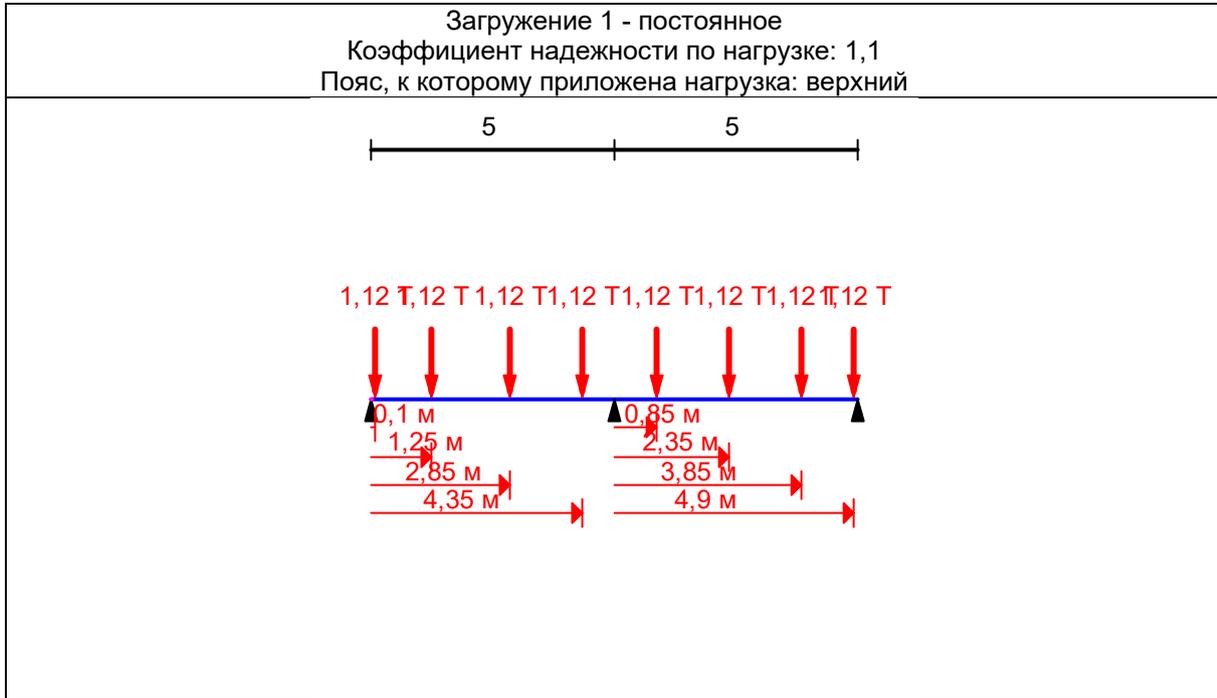
Загружение 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
пролет 1, длина = 5 м			
	1,12	T 0,1 м	0,09 м
	1,12	T 1,25 м	0,09 м
	1,12	T 2,85 м	0,09 м
	1,12	T 4,35 м	0,09 м
пролет 2, длина = 5 м			
	1,12	T 0,85 м	0,09 м
	1,12	T 2,35 м	0,09 м
	1,12	T 3,85 м	0,09 м
	1,12	T 4,9 м	0,09 м

!

!

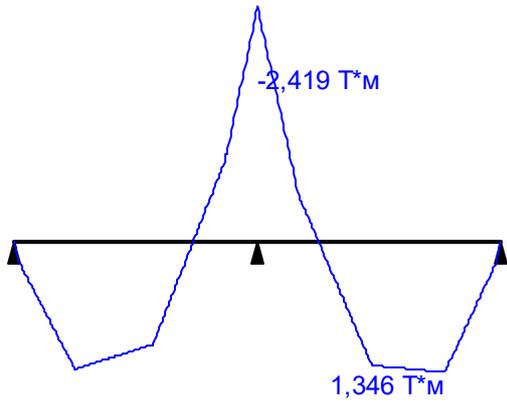
!



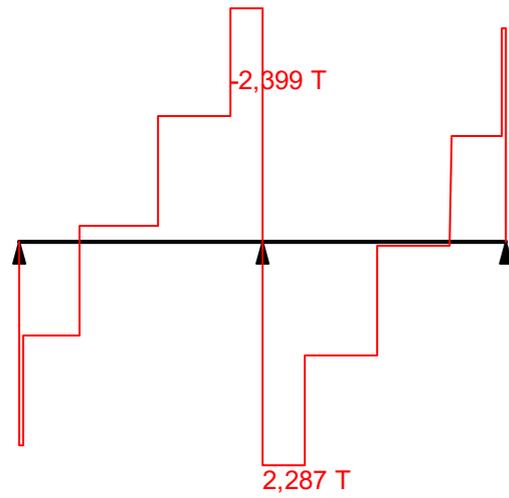
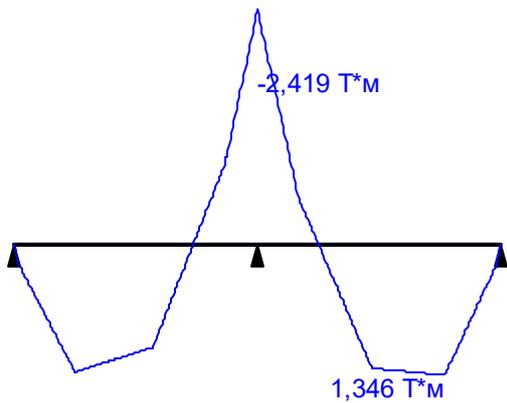
!

!

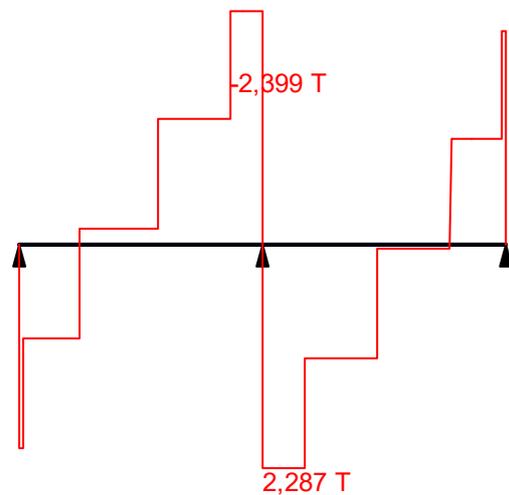
!

Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

Максимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моментуОгибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок

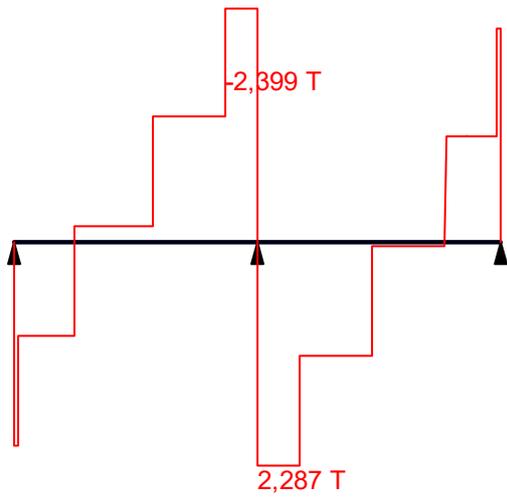
Минимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

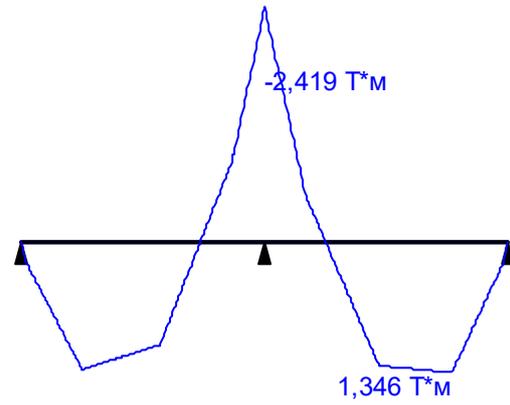
!

!

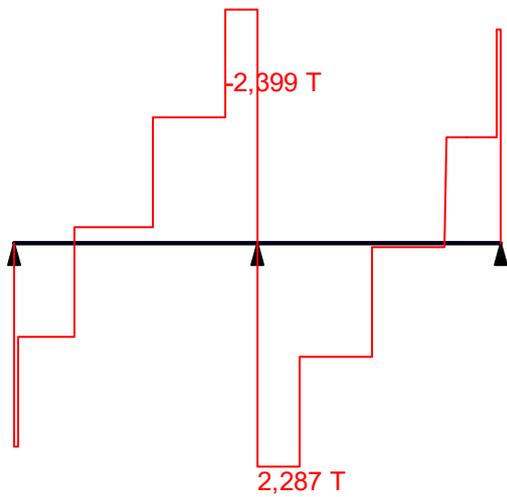
!

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

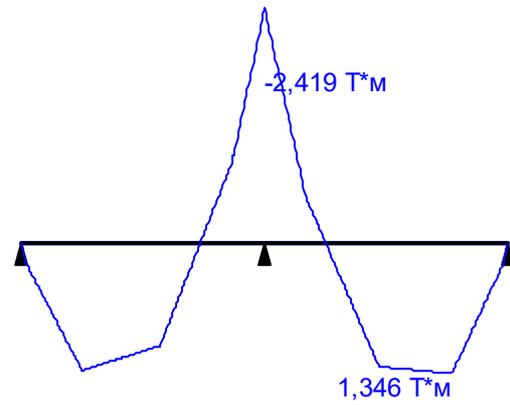
Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

Минимальная перерезывающая сила

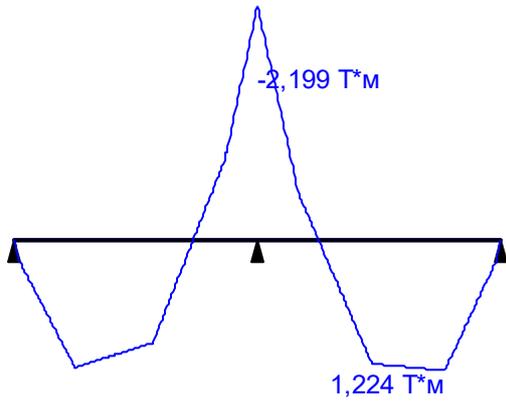


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

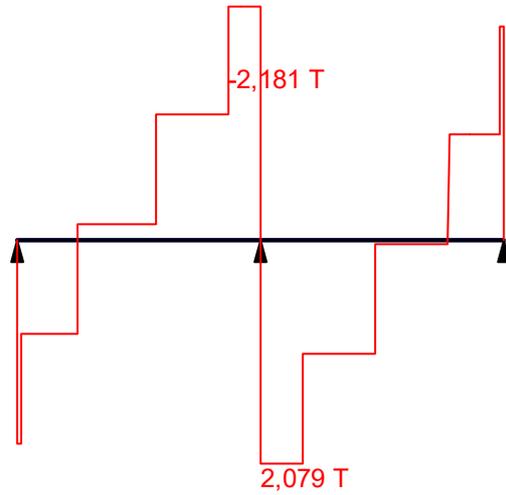
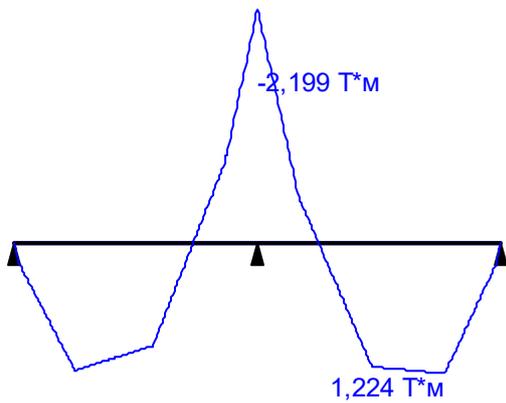
!

!

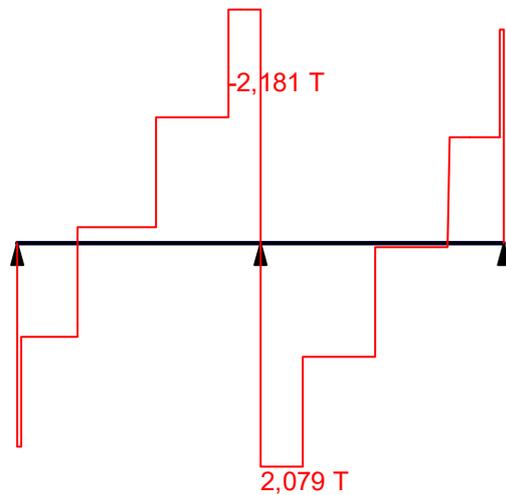
!

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

Максимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моментуОгибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

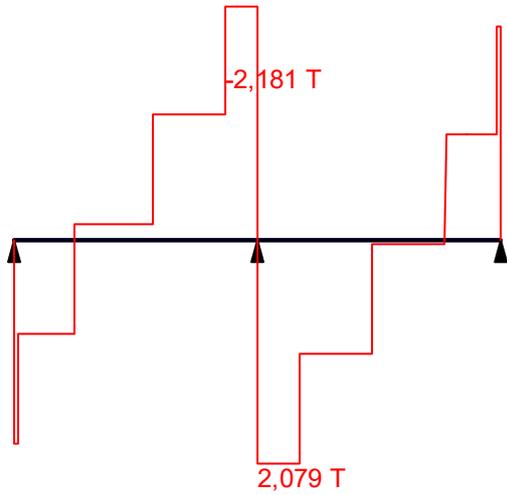
Минимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

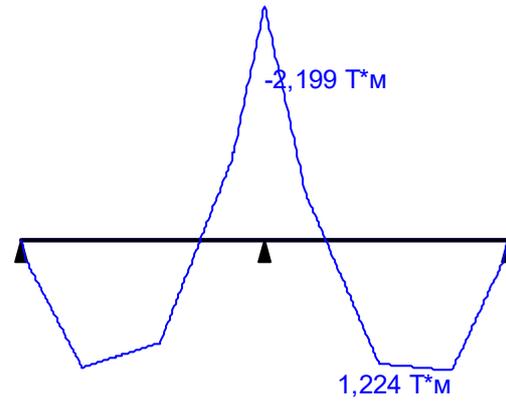
!

!

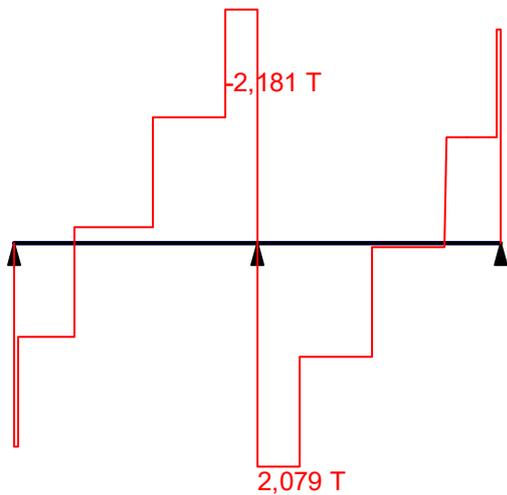
!

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

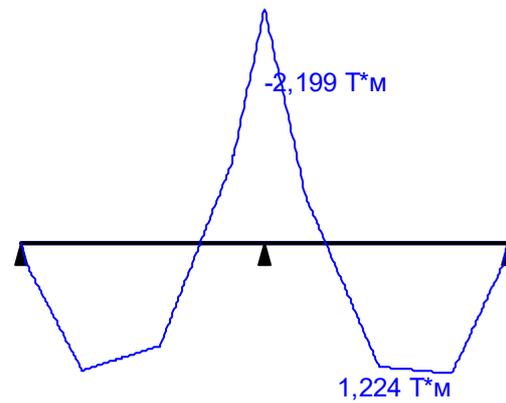
Максимальная перерезывающая сила



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	Сила в опоре 3
	T	T	T
по критерию M_{max}	2,081	4,686	2,193
по критерию M_{min}	2,081	4,686	2,193
по критерию Q_{max}	2,081	4,686	2,193
по критерию Q_{min}	2,081	4,686	2,193

!

!

!

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,217
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,732
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,732
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,609

Коэффициент использования 0,732 - Прочность при действии изгибающего момента

Максимальный прогиб - 0,011 м

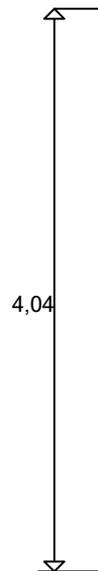
6.3. Расчет колонны

Сталь: С245

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент условий работы 1



Длина элемента 4,04 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

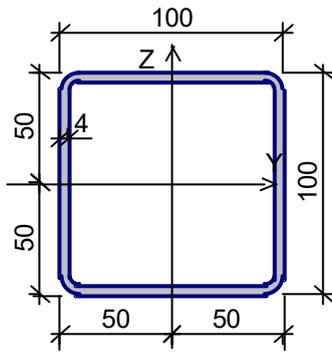
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение

!

!

!



Профиль: Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003 100x4

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	диницы измерения
	Площадь поперечного сечения	14,95	м ²
v.v	Условная площадь среза вдоль оси U	6,51	м ²
v.z	Условная площадь среза вдоль оси V	6,51	м ²
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	рад
y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	225,1	м ⁴
z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	225,1	м ⁴
t	Момент инерции при свободном кручении	353,894	м ⁴
w	Секториальный момент инерции	0	м ⁶
y	Радиус инерции относительно оси Y1	3,88	м
z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,88	м
u+	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	45,02	м ³
u-	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	45,02	м ³
v+	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	45,02	м ³
v-	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	45,02	м ³
pl.u	Пластический момент сопротивления относительно оси U	55,328	м ³
pl.v	Пластический момент сопротивления относительно оси V	55,328	м ³
u	Максимальный момент инерции	225,1	м ⁴
v	Минимальный момент инерции	225,1	м ⁴
	Максимальный радиус инерции	3,88	

!

!

	Параметр	Значение	диницы измерения
u			м
v	Минимальный радиус инерции	3,88	м
u+	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,011	м
u-	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,011	м
v+	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	3,011	м
v-	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	3,011	м
	Периметр	76,34	м
i	Внутренний периметр	37,713	м
e	Внешний периметр	38,627	м

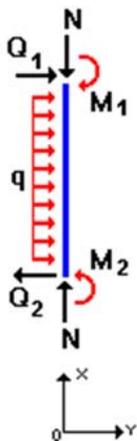


Расчетная длина в плоскости XOY 1



Расчетная длина в плоскости XOZ 1

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
Коэффициент включения собственного веса: 1,05	
N	4,69 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	0,115
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХОУ (ХОУ)	0,241
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХОZ (ХОV)	0,241
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,241
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,115
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХОУ	0,578
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХОZ	0,578

Коэффициент использования 0,578 - Предельная гибкость в плоскости ХОУ

!

!

!

	Параметр	Значение	диницы измерения
t	Момент инерции при свободном кручении	2,604	м ⁴
w	Секториальный момент инерции	1833,996	м ⁶
y	Радиус инерции относительно оси Y1	5,622	м
z	Радиус инерции относительно оси Z1	1,817	м
s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	3,698	м
u+	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	70,429	м ³
u-	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	70,429	м ³
v+	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	28,297	м ³
v-	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	12,94	м ³
pl,u	Пластический момент сопротивления относительно оси U	82,393	м ³
pl,v	Пластический момент сопротивления относительно оси V	25,141	м ³
u	Максимальный момент инерции	493	м ⁴
v	Минимальный момент инерции	51,5	м ⁴
u	Максимальный радиус инерции	5,622	м
v	Минимальный радиус инерции	1,817	м
u+	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,814	м
u-	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	0,829	м
v+	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,515	м
v-	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,515	м
	Периметр	48,42	м

Загрузка 1 - постоянное

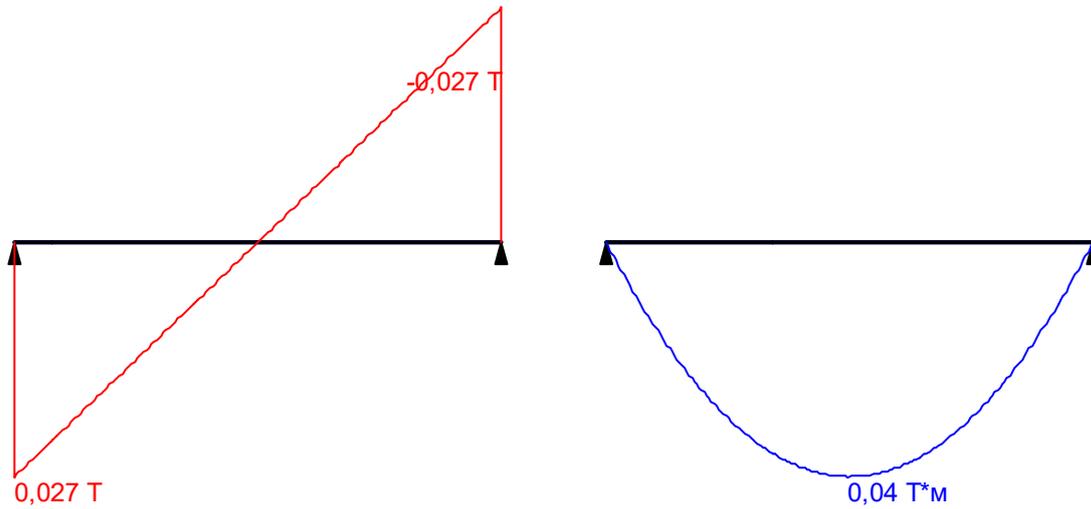
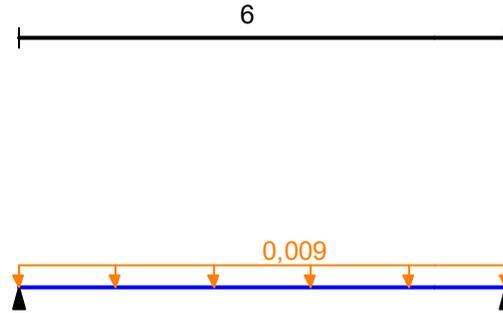
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 6 м		
		0,009	Т/м

!

!

!

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



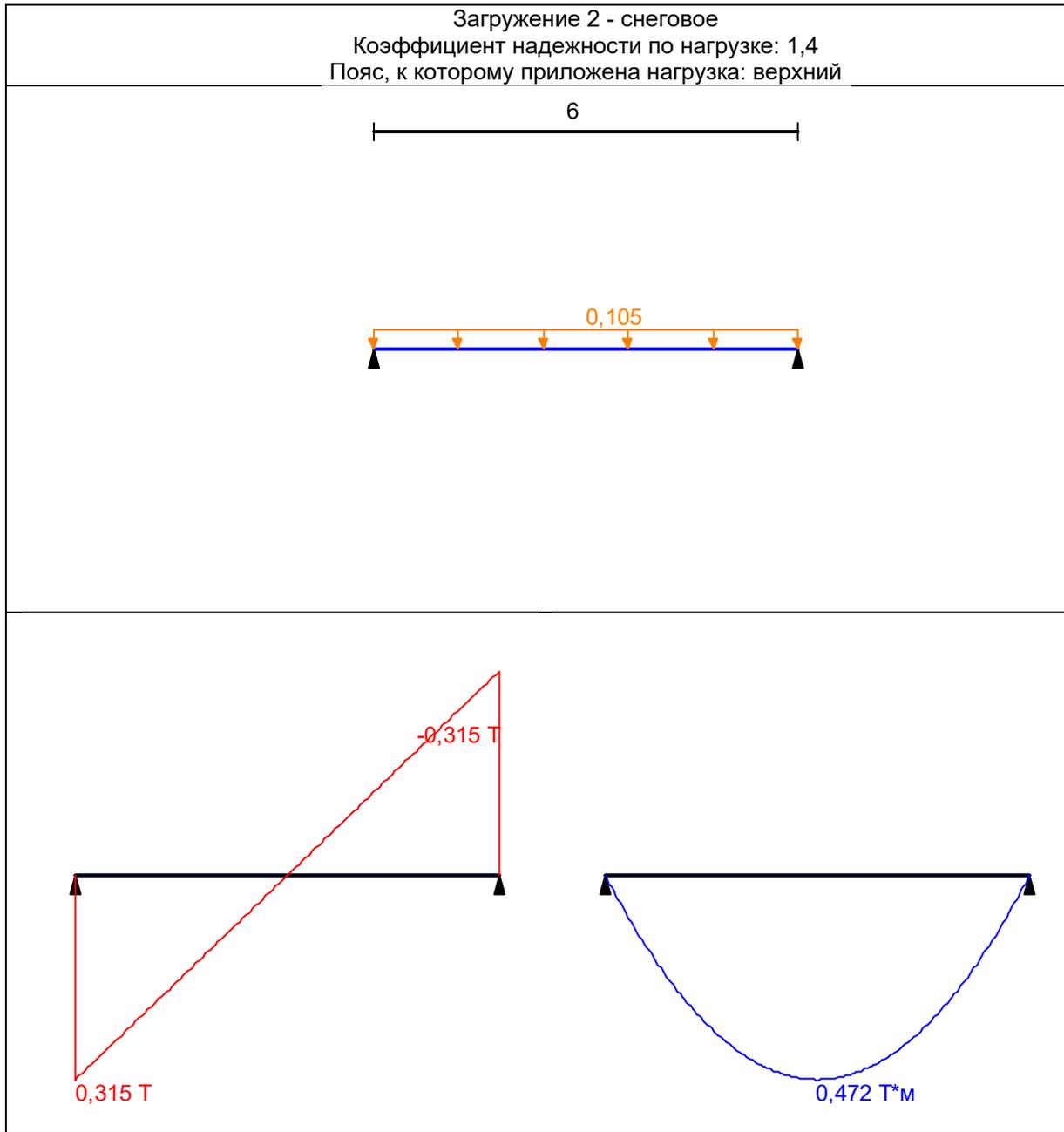
Загрузка 2 - снеговое

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 6 м		
	<u>ш</u>	0,105	T/м

!

!

!



Загрузка 3 - временное кратковременное

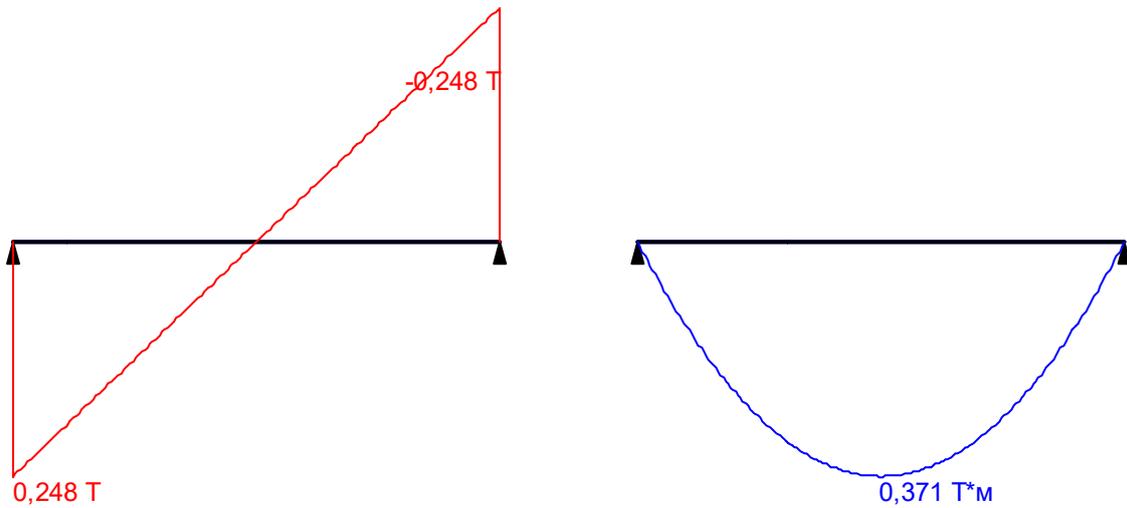
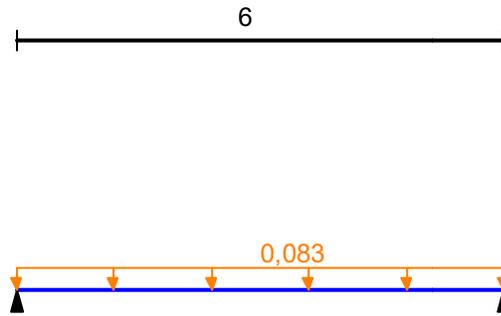
!

!

!

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 6 м		
	<u>ш</u>	0,083	Т/м

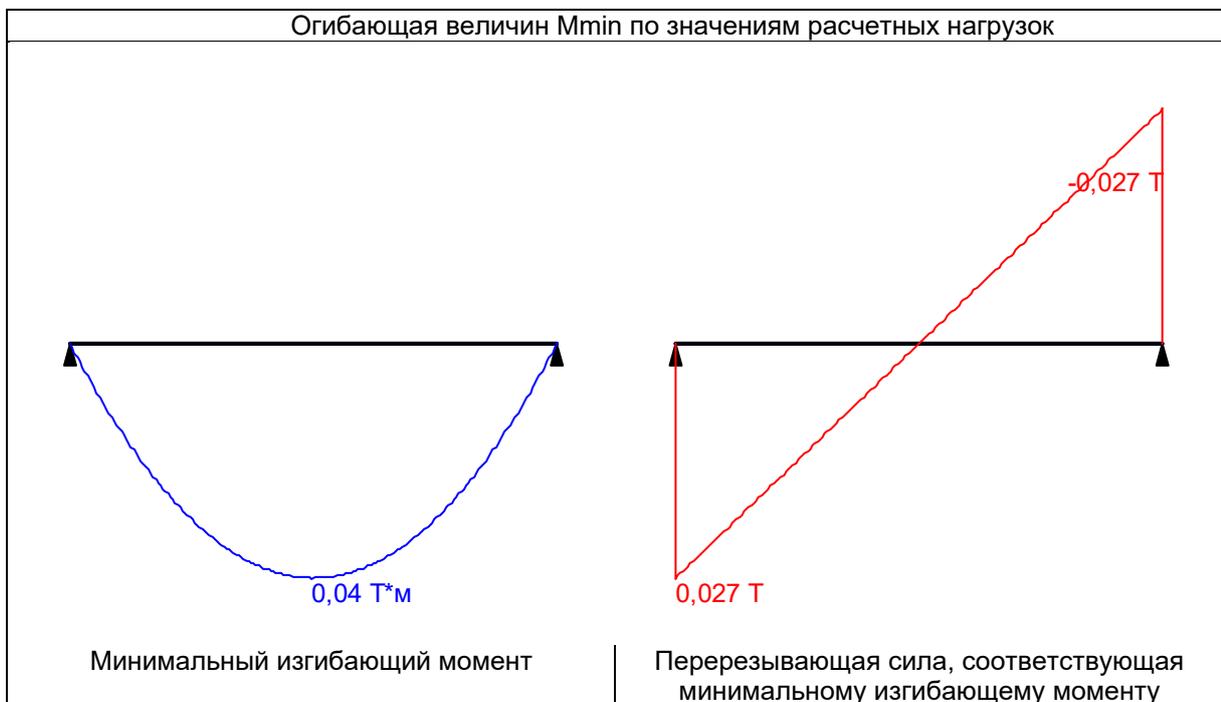
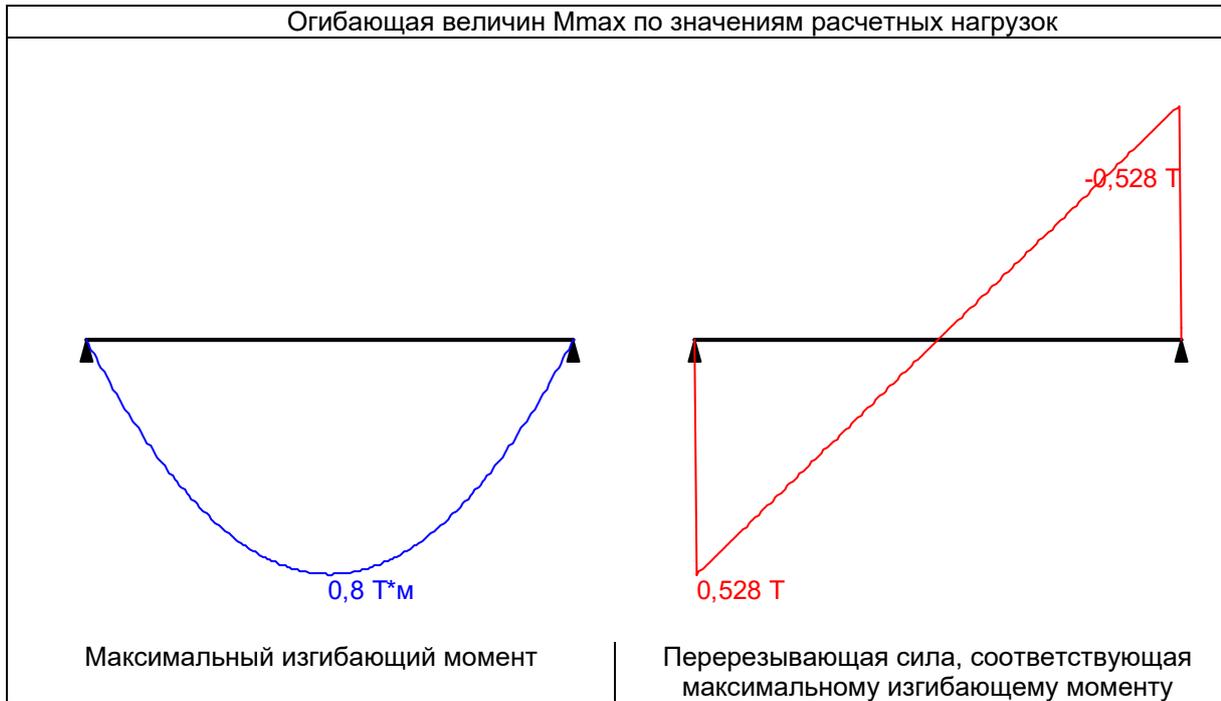
Загружение 3 - временное кратковременное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



!

!

!



!

!