Акционерное общество
«Монолитное Строительное Управление-1»

105066, г. Москва, ул. Ольховская д.49, тел/факс:(495)286-76-80, e-mail: info@mcy-1.ru.

Объект культурного наследия регионального значения «Здание Кремлевской больницы (в основе доходный дом Шереметевых, 1877-1902 гг., архитекторы Серебряков, А.Ф. Мейснер), 1929 г., архитектор Н.В. Гофман-Пылаев» по адресу: г. Москва, Романов пер., дом 2/6, стр. 2 (часть)

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Больница с поликлиникой" Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания

Наименование объекта

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Вид документации

Расчёт ограждающей конструкции котлована

Наименование документа (раздела)

765-09/15/ДСР-КР-Р

Шифр раздела

Номер тома, части, книги (при наличии)

Москва, 2022

Акционерное общество
«Монолитное Строительное Управление-1»

105066, г. Москва, ул. Ольховская д.49, тел/факс:(495)286-76-80, e-mail: info@mcy-1.ru.

Объект культурного наследия регионального значения «Здание Кремлевской больницы (в основе доходный дом Шереметевых, 1877-1902 гг., архитекторы Серебряков, А.Ф. Мейснер), 1929 г., архитектор Н.В. Гофман-Пылаев» по адресу: г. Москва, Романов пер., дом 2/6, стр. 2 (часть)

Заказчик: **Управление делами Президента Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Больница с поликлиникой" Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания

Наименование объекта

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Вид документации

Расчёт ограждающей конструкции котлована

Наименование документа (раздела)

765-09/15/ДСР-КР-Р

Шифр раздела

Номер тома, части, книги (при наличии)

Согласовано: ФГБУ «УЗС» А.Э. Козлов
Заместитель директора

Директор по проектированию Л.А. Воронкова
Заместитель директора по проектированию О.Н. Терехина
ГИП Ю.А. Ивонин

Москва, 2022

Общество с ограниченной ответственностью
«Экспериментальные проектно-изыскательские решения»
Юридический адрес: 107023, Москва г, вн.тер.г. муниципальный округ Преображенское,
ул Малая Семёновская, д. 9, стр. 3, этаж 5, помещ. XXV, ком. 1-17;
Почтовый адрес: 109456, г. Москва, а/я 22, ООО «ЭПИР»;
Электронный адрес: epir@epirproject.ru; тел.: 8 (495) 970-17-07

Заказчик – АО «МСУ-1»

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчёт ограждающей конструкции котлована

765/09/15/ДСР-КР-Р

2022

Общество с ограниченной ответственностью
«Экспериментальные проектно-изыскательские решения»
Юридический адрес: 107023, Москва г, вн.тер.г. муниципальный округ Преображенское,
ул Малая Семёновская, д. 9, стр. 3, этаж 5, помещ. XXV, ком. 1-17;
Почтовый адрес: 109456, г. Москва, а/я 22, ООО «ЭПИР»;
Электронный адрес: epir@epirproject.ru; тел.: 8 (495) 970-17-07

Заказчик – АО «МСУ-1»

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчёт ограждающей конструкции котлована и распорной системы

765/09/15/ДСР-КР-Р

Генеральный директор К. И. Бакиров

2022

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Оглавление

Введение 5
1 Расчёты элементов ограждающей конструкции котлована 7
1.1 Расчёты в программном комплексе WALL-3 10
1.1.1 Ограждение траншеи глубиной 6,1 м 12
1.1.2 Ограждение траншеи глубиной 5,55 м 17
1.1.3 Ограждение траншеи глубиной 3,7 м 22
1.1.4 Ограждение котлована глубиной 2,2 м 27
1.1.5 Ограждение котлована глубиной 0,6 м 32
2 Расчёт несущей способности ограждающей конструкции котлована 37
2.1 ОК из труб Ø219х10 мм (с распорной системой) 37
2.2 ОК из труб Ø219х10 мм (консоль) 37
2.3 Расчёт несущей способности распределительной балки из двутавра 30Б3 38
2.4 Расчёт несущей способности распорок Ø219х10 мм 47
2.5 ОК из труб Ø219х8 мм (консоль) 51
2.6 ОК из труб Ø273х9 мм (консоль) 51
Выводы 53
Приложение 1 Выписки СРО 55
Приложение 2 Лицензии SCAD и WALL-3 60

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата	765/09/15/ДСР-КР-Р		
Разраб.		Галышева			06.22	Оглавление	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Погостина			06.22		П	1	62
Н.контр.		Габсалямов			06.22		ЭПИР		
Ген. дир.		Бакиров			06.22				

Введение

В настоящей работе ООО «ЭПИР» выполнило по заказу АО «МСУ-1» расчёт ограждающей конструкции котлована здания по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр. 6., и расчет элементов ограждающей конструкции траншеи под коллектор №1 на объекте: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания».

Геотехнические расчёты ограждающих конструкций выполнялись с помощью программного комплекса «WALL-3». Конструирование производилось с использованием проектно-вычислительного комплекса «SCAD».

Расчёты соответствуют требованиям:

- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*;

- СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

При составлении отчёта использована следующая техническая документация:

1. Технический отчёт по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации для объекта: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания». 106/01-28-ИГИ. ООО «Промтерра». Москва, 2021 г.

2. Инженерно-топографический план участка строительства масштаба 1:500. Заказ № 3/3034-21-ИГДИ. ГБУ «Мосгоргеотрест».

При составлении отчёта использована следующая нормативная литература:

Н.1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

Н.2. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений;

Н.3. СП 47.13330.2016 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

Н.4. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;

Н.5. СП 101.13330.2012 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»;

Н.6. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003;

Н.7. СП 381.1325800.2018 Сооружения подпорные. Правила проектирования.

1 Расчёты элементов ограждающей конструкции котлована

Для расчёта ограждающей конструкции котлована здания по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр. 6., и элементов ограждающей конструкции траншеи под коллектор №1 на объекте: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания», был выполнен поверочный расчёт в программном комплексе «WALL-3».

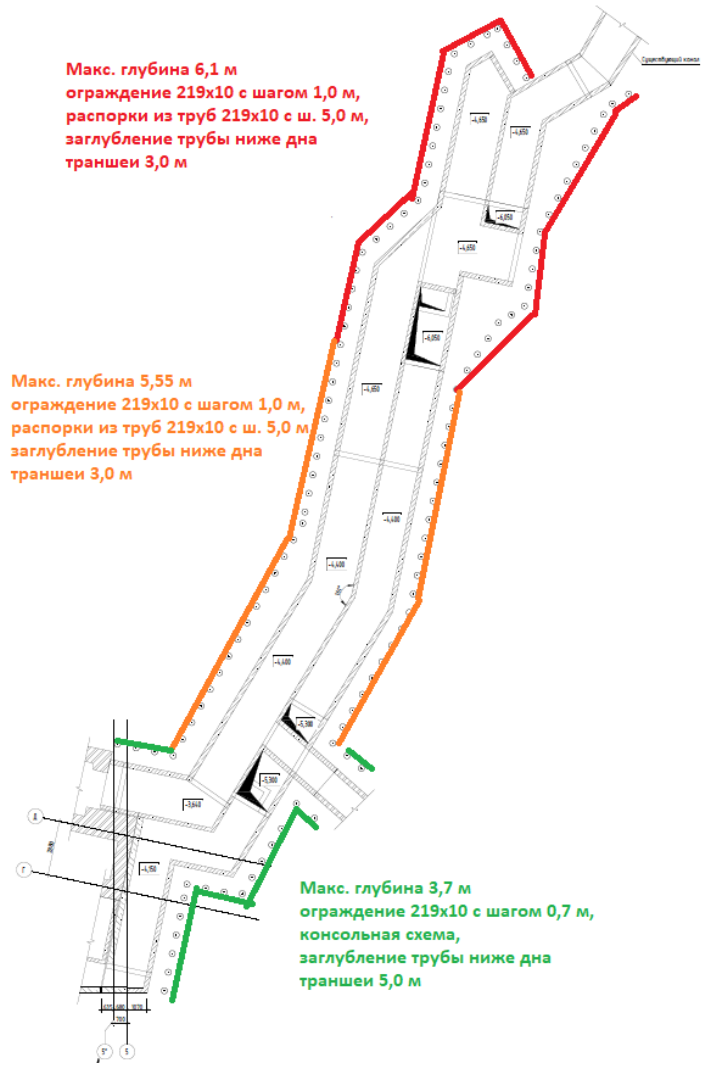
В расчётах учитывалась полезная дополнительная нагрузка от строительного оборудования и складирования материалов 2,0 т/м^2.

Характеристики грунтов приняты по отчёту по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненному ООО «Промтерра» в 2021 г. [1] и представлены в таблице 1.

Расчетные участки представлены на рисунке 1.

Таблица 1 – Нормативные и расчетные характеристики

ИГЭ №	Стратиграфический индекс	Наименование грунта (ГОСТ 25100)	Плотность грунта, г/см^3 Нормативное значение	Плотность грунта, г/см^3 Расчетные значения при a		Плотность частиц грунта, г/см^3	Влажность			Коэффициент пористости	Коэффициент пористости, д.е.	Угол внутреннего трения, ^o Нормативное значение	Угол внутреннего трения, ^o Расчетные значения при a		Удельное сцепление, кПа Нормативное значение	Удельное сцепление, кПа Расчетные значения при a		Модуль деформации, МПа	Коэффициент размягчаемости в водонасыщ. состоянии	Показатель качества RQD,% в воздушно-сух. сост	Предел прочности МПа	
				0,85	0,95		Природная, %	На границе текучести, %	На границе раскатывания, %				0,85	0,95		0,85	0,95				В водонасыщ. состоянии	В воздушно-сух. сост.
1	tIV	Насыпной грунт представлен: песок раз нозернистый, преимущественно средней крупности, желтовато-коричневый, с прослоями суглинка от грязно-зеленого до черного с вкл. мусора строительного	-	-	-	2,65	3,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	a, f ^{3}Ims^{3}	Песок средней крупности, серо-желтый, средней плотности, малой степени с вкл. до 10% гравия	1,73	1,72	1,71	2,66	4,28	-	-	-	0,606	39,9	39,9	39,9	3	3	2	41,17	-	-	-	-
3	gIms	Суглинок, темно-коричневый, тяжелый, полутвердый, с вкл. до 40% гравия, гальки	2,03	2,02	2,02	2,74	18,03	28,88	15,19	0,21	0,591	20,2	19,4	19,1	59	58	57	29,51	-	-	-	-
4	f, lgIds^{3} - Ims^{1}	Песок средней крупности, серо-желтый, плотный, малой степени водонасыщения	1,86	1,86	1,85	2,66	7,55	-	-	-	0,534	39,6	39,5	39,4	5	5	4	35,61	-	-	-	-
5		Суглинок, бурый, тугопластичный, с вкл. до 25% гравия, гальки	1,86	1,85	1,84	2,72	20,26	26,38	16,05	0,41	0,758	19,0	18,0	17,3	30	28	27	28,53	-	-	-	-
6	J_3	Глина, черная, тяжелая, тугопластичная, слюдистая	1,81	1,81	1,80	2,74	30,36	48,39	15,11	0,46	0,971	22,0	22,0	22,0	35	34	33	25,89	-	-	-	-
7	C$_3$jaz$_1$	Известняк, желто-серый, средней прочности, сильнотрещиноватый, кавернозный, разрушенный до щебня и дресвы	2,06	2,06	2,05	2,75	5,50	-	-	-	0,404	-	-	-	-	-	-	-	0,65	37	29,4	44,7
8	C$_3$ts$_2$	Глина, красно-коричневая, твердая, с прослоями мергеля	1,94	1,93	1,93	2,74	21,37	51,52	22,54	-0,04	0,715	17,49	16,45	15,76	53	50	49	12,75	-	-	-	-



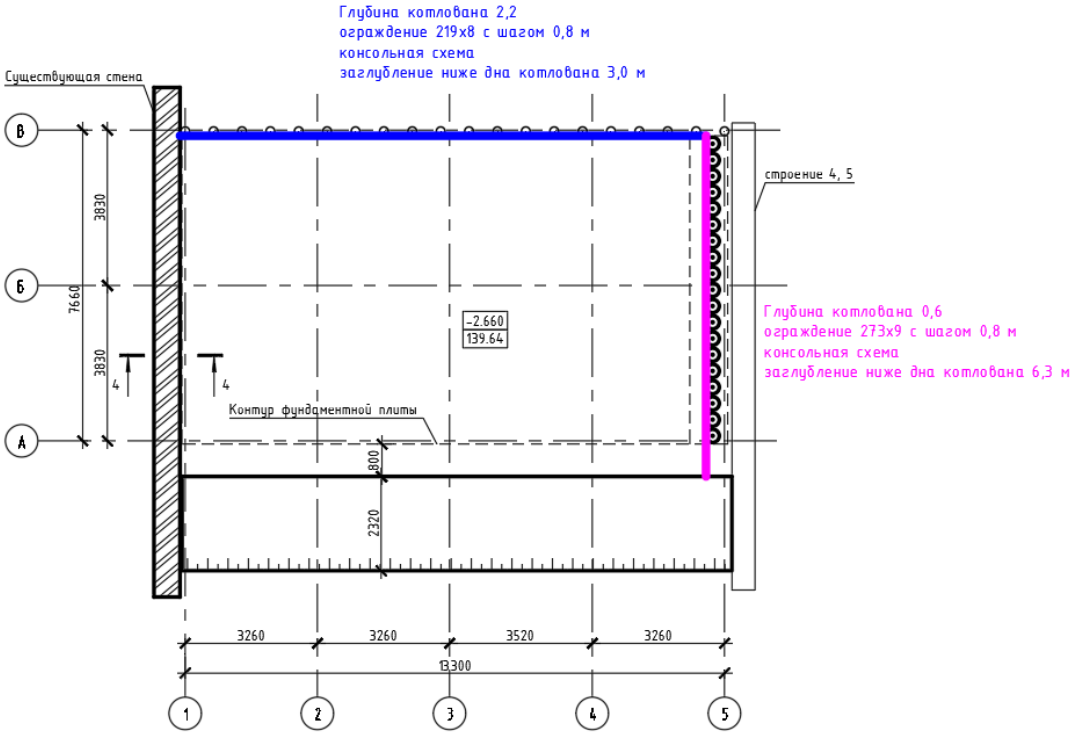


Рисунок 1 – Схемы с указанием расчётных сечений

1.1 Расчёты в программном комплексе WALL-3

Программный комплекс WALL-3 учитывает требования, изложенные в следующих нормативных документах:

– СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

– СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах». Актуализированная редакция СНиП II-7-81*;

– СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции». Актуализированная редакция СНиП II-23-81*;

– СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*;

– СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85*;

– СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87*;

– СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003*;

– СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований зданий и сооружений»;

– СП 101.13330.2012 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения». Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87;

– СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003;

– ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;

– СП 248.1325800.2016 «Сооружения подземные. Правила проектирования»;

– СП 381.1325800.2018 «Сооружения подпорные. Правила проектирования».

Величины внешних нагрузок и воздействий, передаваемых на грунт, коэффициенты перегрузки и сочетания нагрузок принимались в соответствии с вышеуказанными СП.

Ограждение котлована в расчётах рассматривалась как гибкая балка, лежащая на идеально упруго-пластическом основании. В упругой стадии основание описывается коэффициентом постели Винклера, нарастающим линейно по мере увеличения глубины котлована. В пластичной стадии величины предельных горизонтальных давлений грунта на ограждение котлована ограничиваются величинами активного или пассивного давления, определяемыми в соответствии с СП 101.13330.2012.

Ниже представлены результаты расчётов в программном комплексе WALL-3.

1.1.1 Ограждение траншеи глубиной 6,1 м

Ограждение стенок траншеи глубиной 6,1 м запроектировано в виде металлических труб 219х10 с шагом 1,0 м с заглублением ниже дна траншеи на 3,0 м под защитой распорной системы из труб 219х10 с шагом 5,0 м.

При расчёте использовалась скважина 14

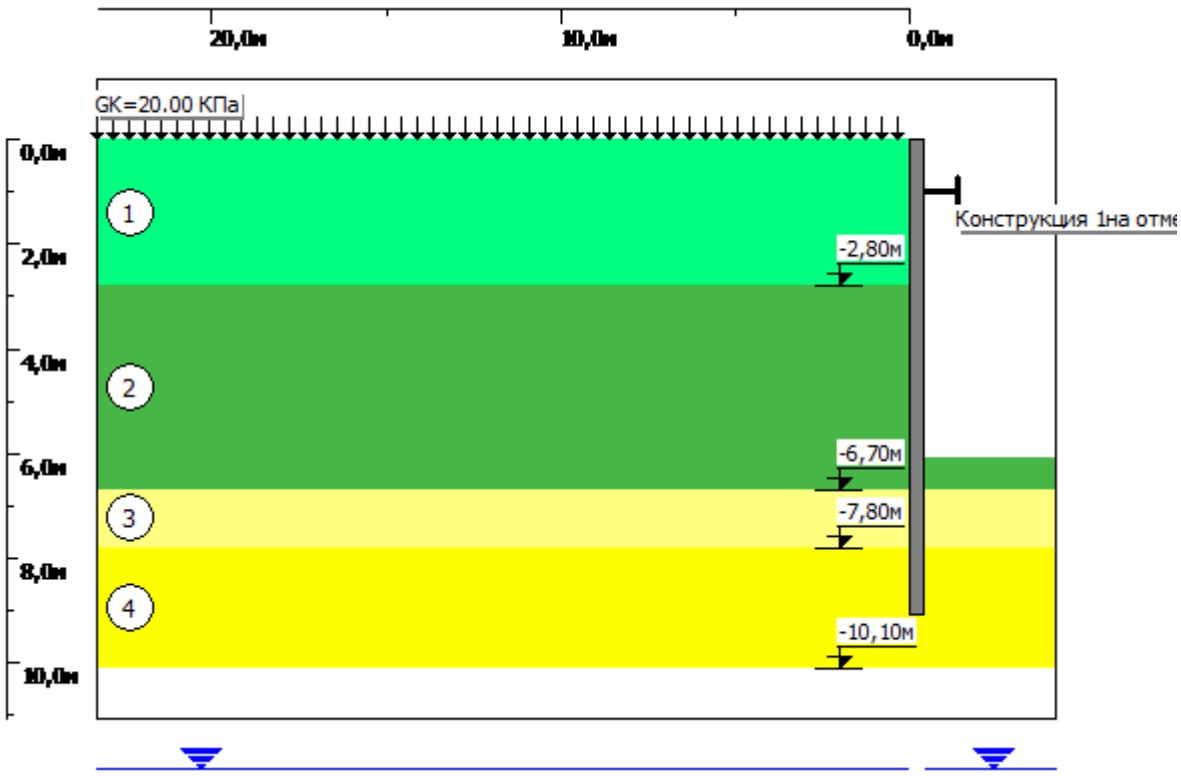


Рисунок 2 – Расчётная схема участка

WALL-3
2013

Программа WALL-3 (Расчет гибких подпорных конструкций)
версия 2013, сборка 270412
Название организации: ООО "ЭПИР"
Серийный номер 0 0 10 4 8 2017 1248
Идентификационный код 18371

ОБЪЕКТ Романов
Расчет поэтапный

Исходные данные

Расчетная схема анкерная

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Глубины котлована по этапам (м)	2.00
	6.10
Глубины разделов слоев грунта (м)	2.80
	6.70
	7.80
	300.00
Глубина УГВ слева (м)	12.00
	12.00
Глубина УГВ справа (м)	12.00
	12.00
Глубина залегания водоупора (м)	20.00
Тип водоупора	абсолютный
Угол наклона пластов грунта (град.)	0.00
Угол наклона стены (град.)	0.00
Расстояние шпунт - нагрузка GK (м)	0.50
Расстояние шпунт - нагрузка QK (м)	0.00
Ширина нагрузки QK (м)	0.00
Глубина приложения нагрузки QK (м)	0.00
Расстояние анкерная плита - нагрузка PK (м)	0.00
Тип конструкции	Сваи с забиркой

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАИ

Тип сваи	набивная
Ширина сваи (м)	0.22
Шаг свай (м)	1.00
Момент инерции сваи (м**4)	0.0000360000
Модуль упругости материала сваи (кПа)	210000000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБИРКИ

Тип забирки	неразрезная
Высота забирки (м)	6.00
Толщина забирки (м)	0.04
Модуль упругости материала забирки (кПа)	210000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ АНКЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Тип анкерных конструкций	распорка
Шаг анкерных конструкций (м)	5.00
Глубины установки (м)	1.02
Предварительная длина (м)	5.00
Жесткость на растяжение (кН)	1378860.00

НАГРУЗКИ

Распределенная от пригрузки GK (кПа) 20.00
Распределенная от нагрузки QK (кПа) 0.00
Пригрузка PK за анкерной плитой (кПа) 0.00
Активное давление нормальное

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА				
Номер слоя	**1**	**2**	**3**	**4**
Объемный вес грунта (кН/м^3)	17.00	16.78	19.80	18.10
Объемный вес скелета грунта (кН/м^3)	11.29	10.94	15.81	13.06
Сцепление (кПа)	0.00	2.00	57.00	4.00
Угол внутреннего трения (град)	28.00	39.90	19.10	39.40
Коэффициент постели (кН/м^4)	2500.00	5333.00	5160.00	7800.00
Коэффициент бокового давления грунта в покое	0.40	0.40	0.50	0.40

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Этап строительства N 1

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 7.10
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 2.561
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 30.00
Максимальная поперечная сила (кН) 21.55
Коэффициент запаса общей устойчивости 5.09

Этап строительства N 2

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 3.00
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 2.985
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 45.06
Максимальная поперечная сила (кН) 48.26
Коэффициент запаса общей устойчивости 1.63
ЗАБИРКА:
Максимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) 8.03
Минимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) -16.07

АНКЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ			
Характеристики	**1**	**2**	**3**
Расчетное усилие (кН)	210.40	0.00	0.00

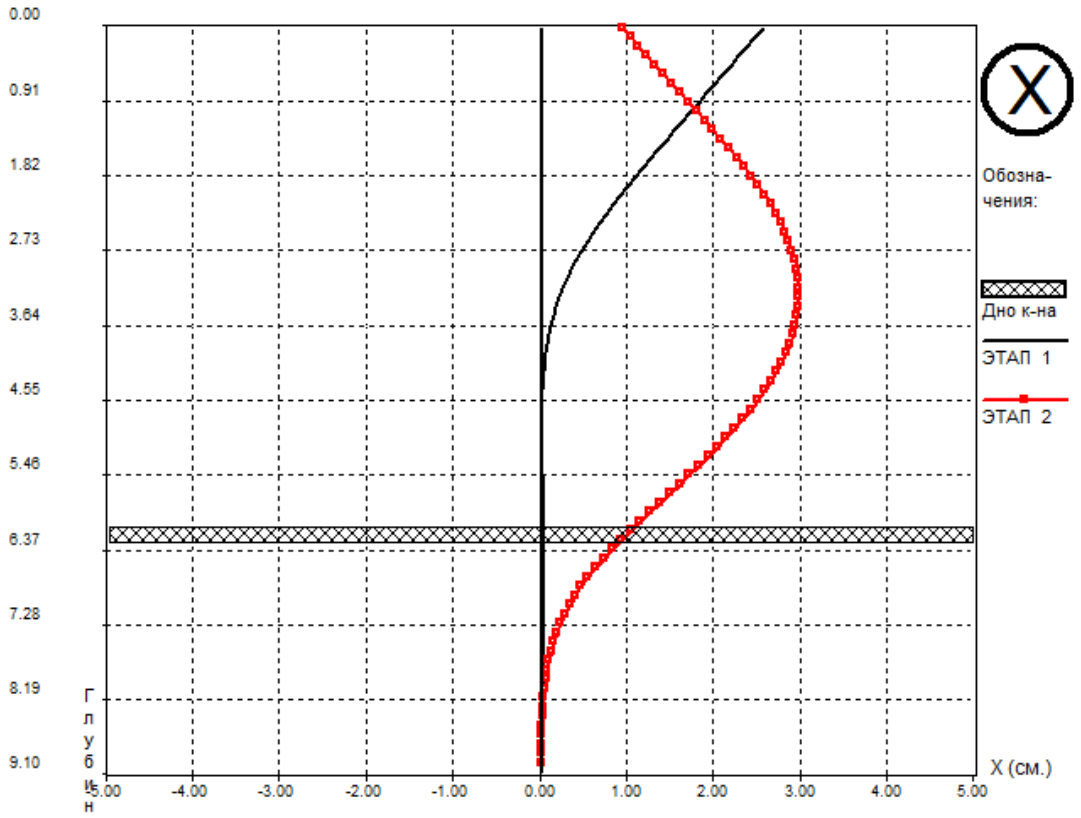


Рисунок 3 – Эпюра горизонтальных перемещений ограждающей конструкции котлована

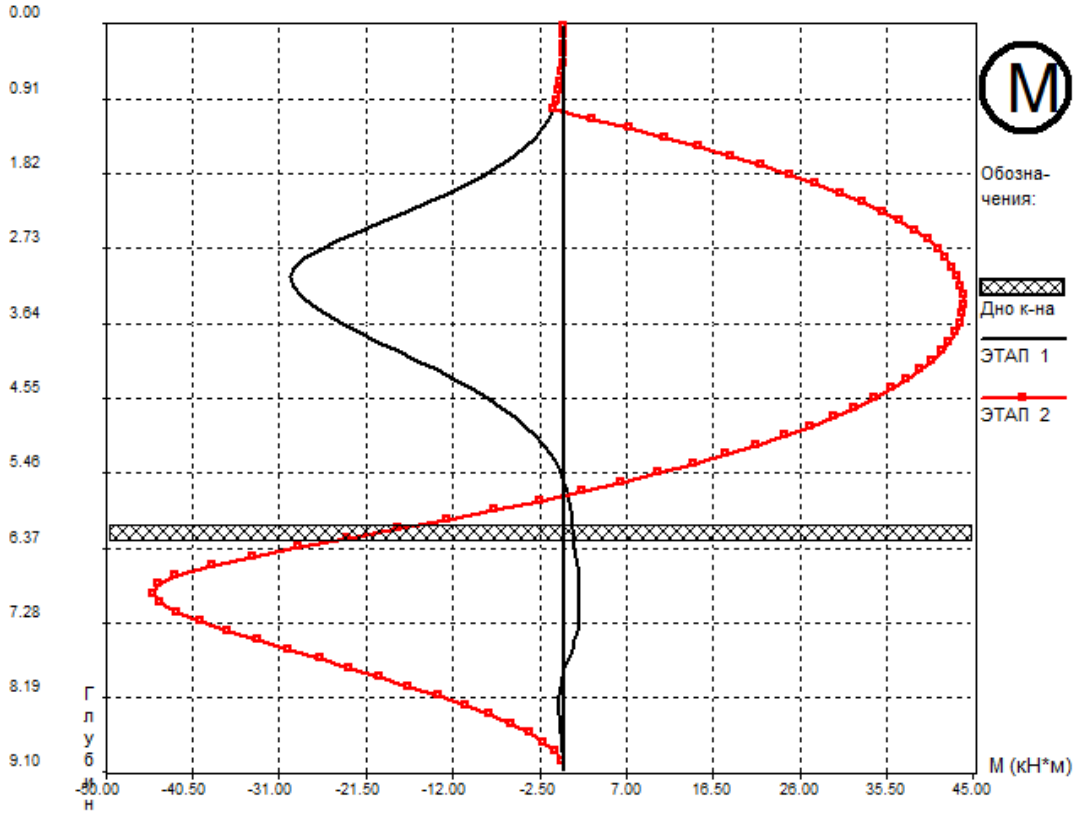


Рисунок 4 – Эпюра изгибающих моментов ограждающей конструкции котлована

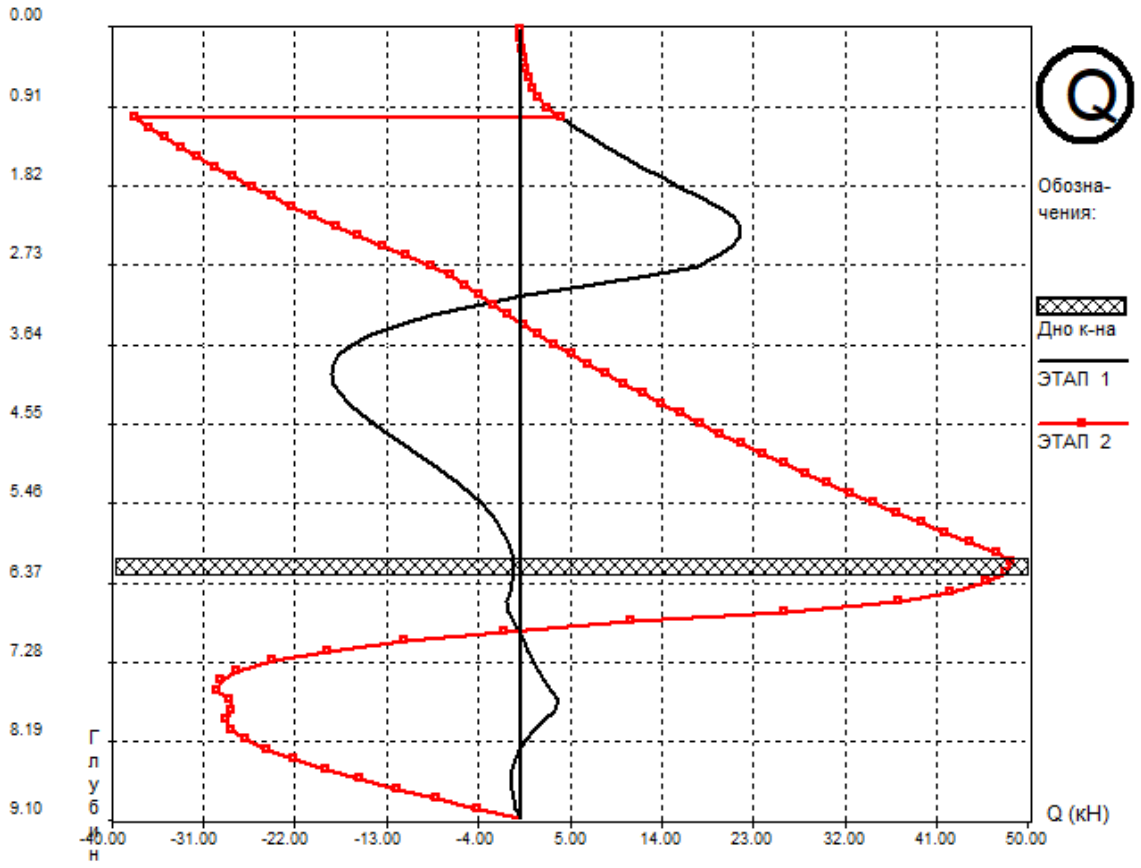


Рисунок 5 – Эпюра поперечных сил ограждающей конструкции котлована

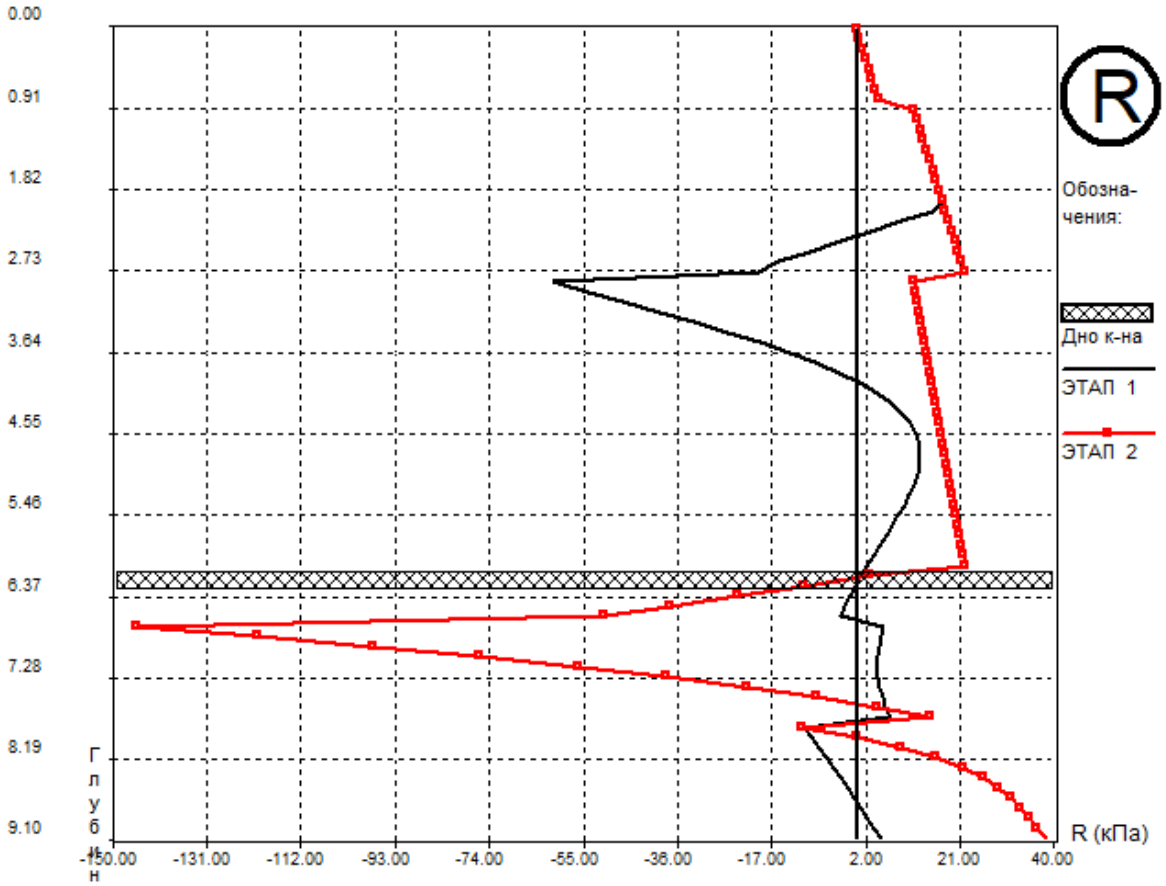


Рисунок 6 – Эпюра давления на ограждающей конструкции котлована

1.1.2 Ограждение траншеи глубиной 5,55 м

Ограждение стенок траншеи глубиной 5,55 м запроектировано в виде металлических труб 219х10 с шагом 1,0 м с заглублением ниже дна траншеи на 3,0 м под защитой распорной системы из труб 219х10 с шагом 5,0 м.

При расчёте использовалась скважина 12

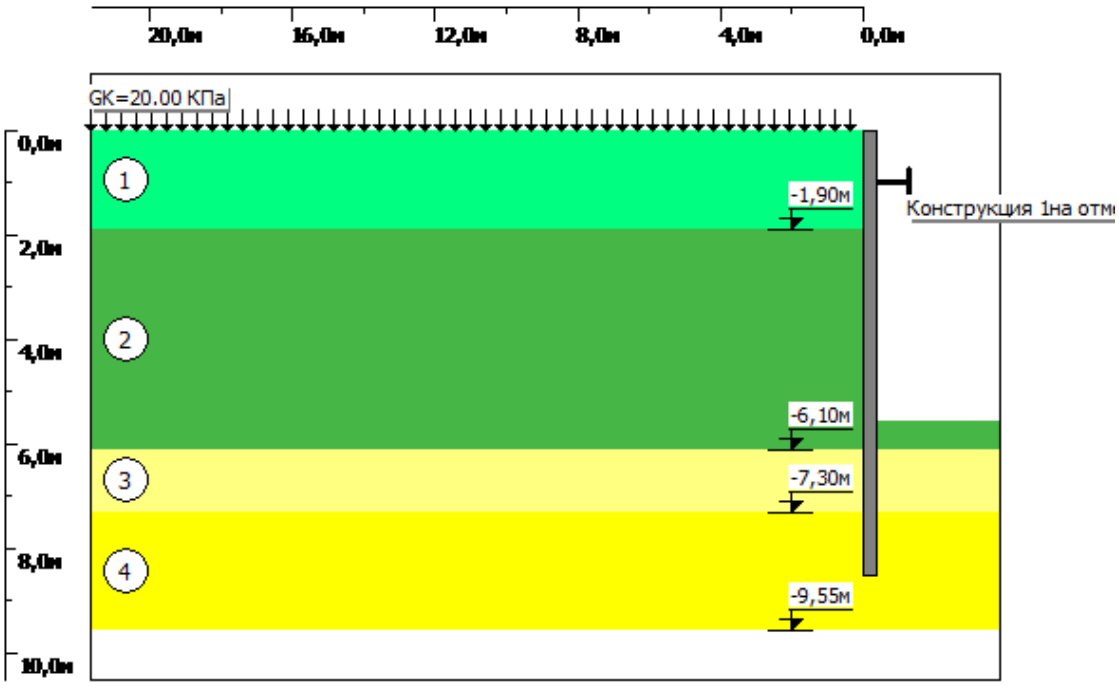


Рисунок 7 – Расчётная схема участка



Программа WALL-3 (Расчет гибких подпорных конструкций)
версия 2013, сборка 270412
Название организации: ООО "ЭПИР"
Серийный номер 0 0 10 4 8 2017 1248
Идентификационный код 18371

ОБЪЕКТ Романов
Расчет поэтапный

Исходные данные

Расчетная схема анкерная

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Глубины котлована по этапам (м)	2.00
	5.55
Глубины разделов слоев грунта (м)	1.90
	6.10
	7.30
	300.00
Глубина УГВ слева (м)	12.00
	12.00
Глубина УГВ справа (м)	12.00
	12.00
Глубина залегания водоупора (м)	20.00
Тип водоупора	абсолютный
Угол наклона пластов грунта (град.)	0.00
Угол наклона стены (град.)	0.00
Расстояние шпунт - нагрузка GK (м)	0.50
Расстояние шпунт - нагрузка QK (м)	0.00
Ширина нагрузки QK (м)	0.00
Глубина приложения нагрузки QK (м)	0.00
Расстояние анкерная плита - нагрузка PK (м)	0.00
Тип конструкции	Сваи с забиркой

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАИ

Тип сваи	набивная
Ширина сваи (м)	0.22
Шаг свай (м)	1.00
Момент инерции сваи (м**4)	0.0000360000
Модуль упругости материала сваи (кПа)	210000000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБИРКИ

Тип забирки	неразрезная
Высота забирки (м)	6.00
Толщина забирки (м)	0.04
Модуль упругости материала забирки (кПа)	210000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ АНКЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Тип анкерных конструкций	распорка
Шаг анкерных конструкций (м)	5.00
Глубины установки (м)	0.96
Предварительная длина (м)	5.00
Жесткость на растяжение (кН)	1378860.00

НАГРУЗКИ

Распределенная от пригрузки GK (кПа) 20.00
Распределенная от нагрузки QK (кПа) 0.00
Пригрузка PK за анкерной плитой (кПа) 0.00
Активное давление нормальное

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА				
Номер слоя	**1**	**2**	**3**	**4**
Объемный вес грунта (кН/м^3)	17.00	16.78	19.80	18.10
Объемный вес скелета грунта (кН/м^3)	11.29	10.94	15.81	13.06
Сцепление (кПа)	0.00	2.00	57.00	4.00
Угол внутреннего трения (град)	28.00	39.90	19.10	39.40
Коэффициент постели (кН/м^4)	2500.00	5333.00	5160.00	7800.00
Коэффициент бокового давления грунта в покое	0.40	0.40	0.50	0.40

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Этап строительства N 1

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 6.55
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 1.475
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 18.58
Максимальная поперечная сила (кН) 17.32
Коэффициент запаса общей устойчивости 5.00

Этап строительства N 2

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 3.00
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 1.816
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 31.51
Максимальная поперечная сила (кН) 36.90
Коэффициент запаса общей устойчивости 1.78
ЗАБИРКА:
Максимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) 35.44
Минимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) -17.72

АНКЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ			
Характеристики	**1**	**2**	**3**
Расчетное усилие (кН)	161.71	0.00	0.00

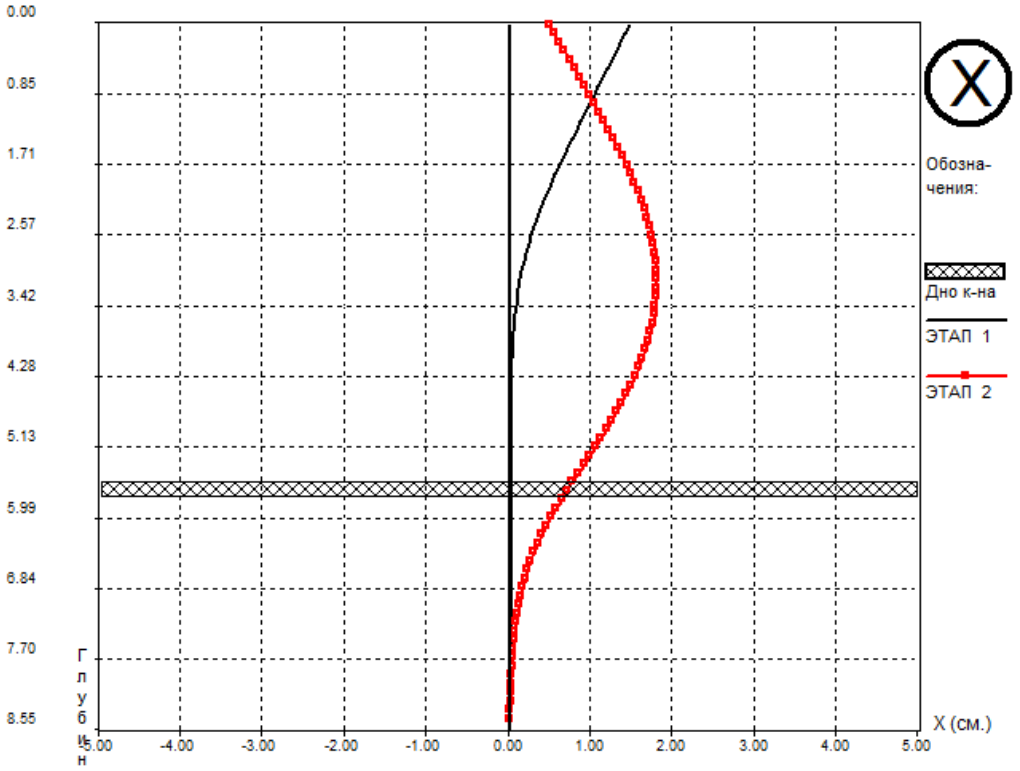


Рисунок 8 – Эпюра горизонтальных перемещений ограждающей конструкции котлована

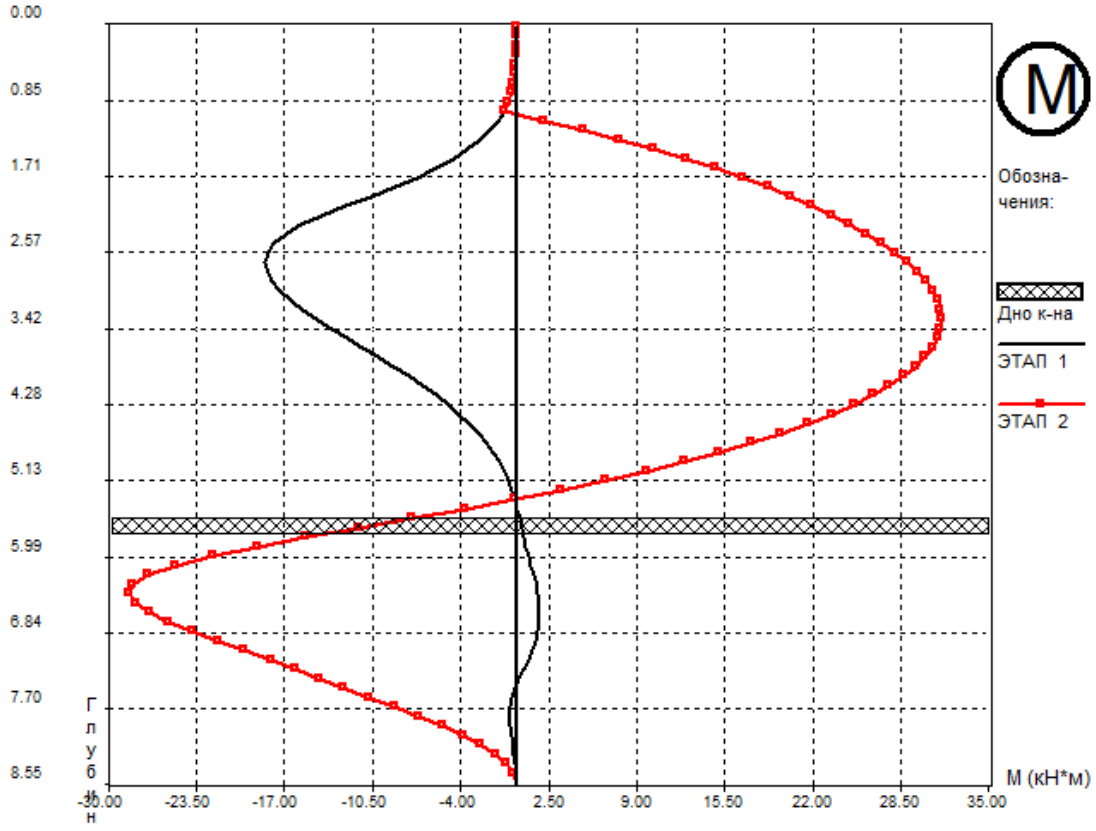


Рисунок 9 – Эпюра изгибающих моментов ограждающей конструкции котлована

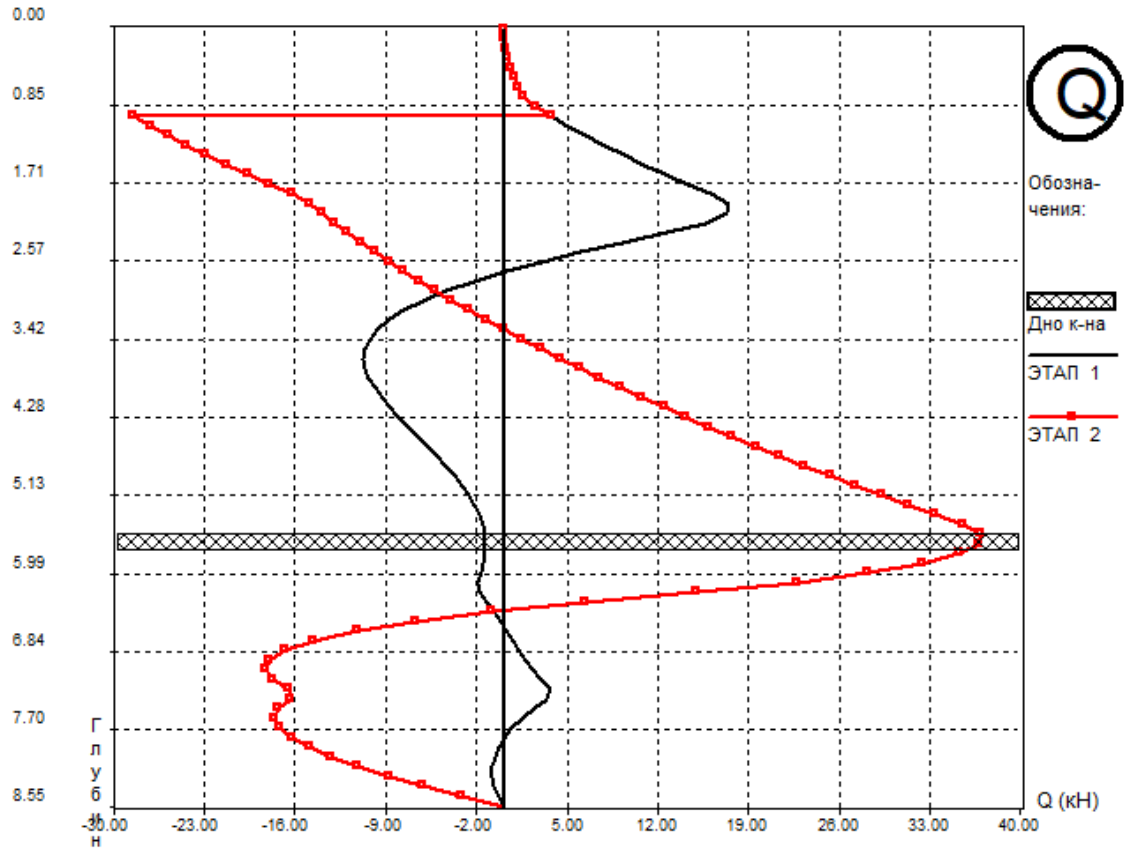


Рисунок 10 – Эпюра поперечных сил ограждающей конструкции котлована

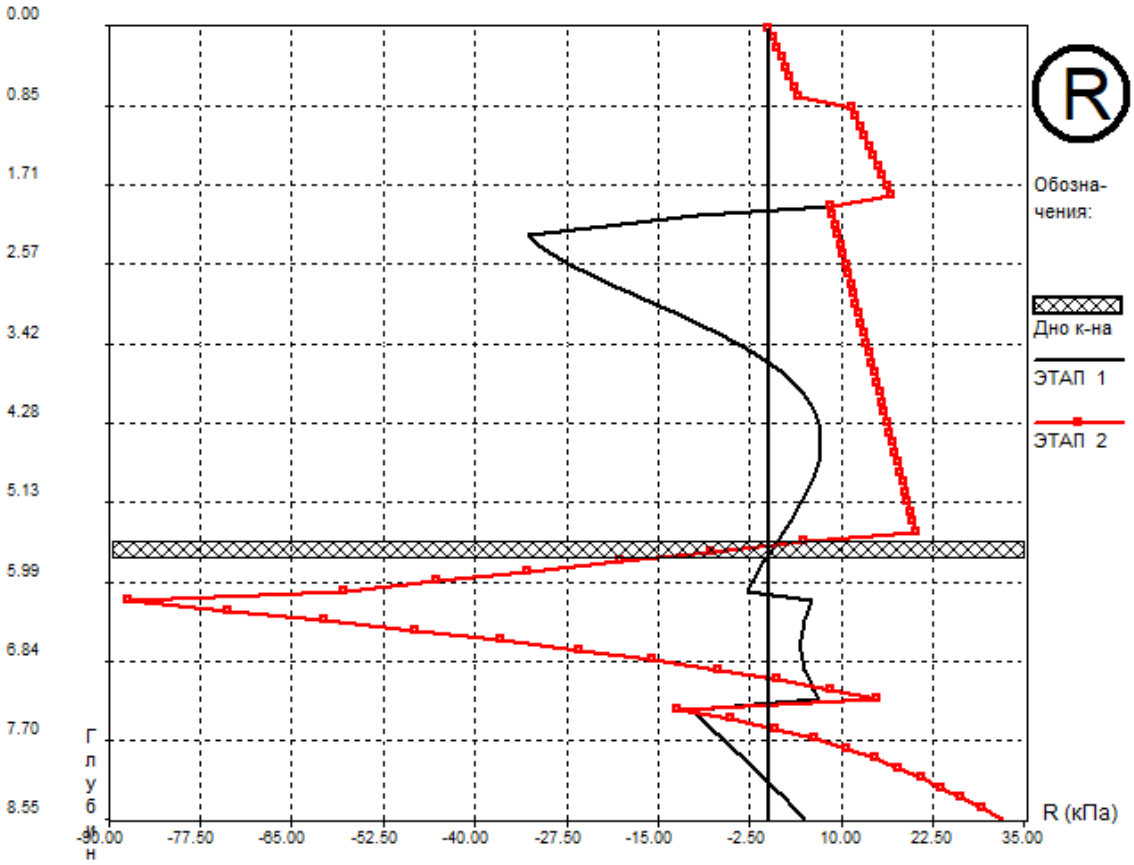


Рисунок 11 – Эпюра давления на ограждающей конструкции котлована

1.1.3 Ограждение траншеи глубиной 3,7 м

Ограждение стенок траншеи глубиной 3,7 м запроектировано в виде металлических труб 219х10 с шагом 0,7 м с заглублением ниже дна траншеи на 5,0 м. Ограждение решено по консольной схеме.

При расчёте использовалась скважина 12

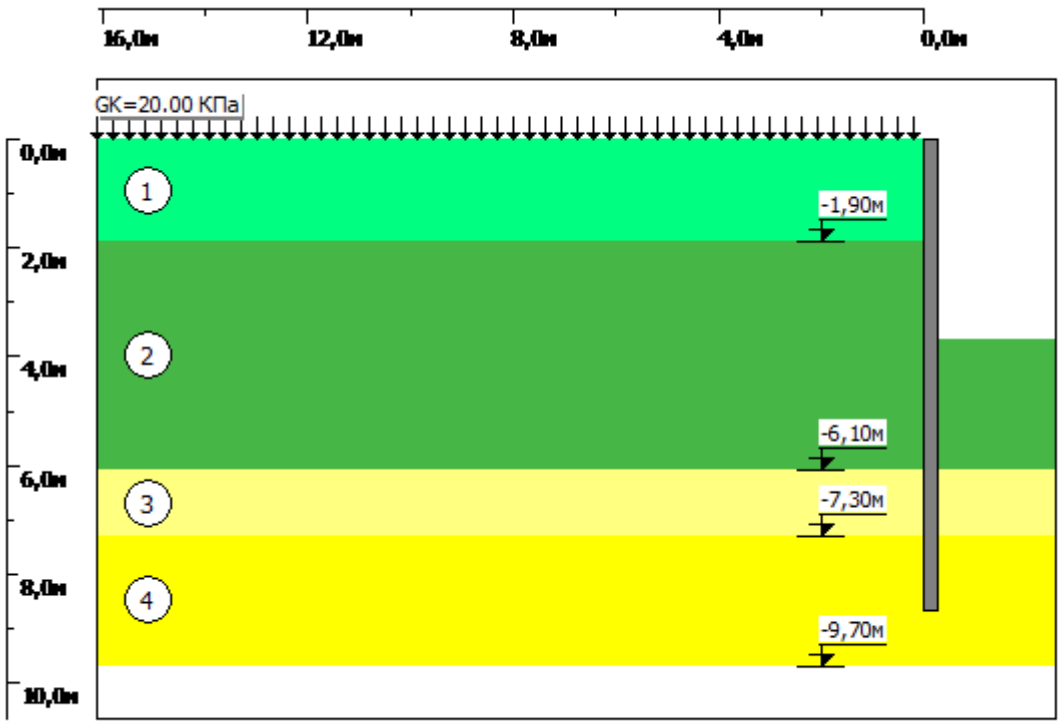


Рисунок 12 – Расчётная схема участка

WALL-3
2013

Программа WALL-3 (Расчет гибких подпорных конструкций)
версия 2013, сборка 270412
Название организации: ООО "ЭПИР"
Серийный номер 0 0 10 4 8 2017 1248
Идентификационный код 18371

ОБЪЕКТ Романов
Расчет общий

Исходные данные

Расчетная схема консольная

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Глубина котлована (м)	3.70
Глубины разделов слоев грунта (м)	1.90
	6.10
	7.30
	300.00
Глубина УГВ слева (м)	12.00
Глубина УГВ справа (м)	12.00
Глубина залегания водоупора (м)	20.00
Тип водоупора	абсолютный
Угол наклона пластов грунта (град.)	0.00
Угол наклона стены (град.)	0.00
Расстояние шпунт - нагрузка GK (м)	0.50
Расстояние шпунт - нагрузка QK (м)	0.00
Ширина нагрузки QK (м)	0.00
Глубина приложения нагрузки QK (м)	0.00
Расстояние анкерная плита - нагрузка PK (м)	0.00
Тип конструкции	Сваи с забиркой

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАИ

Тип сваи	набивная
Ширина сваи (м)	0.22
Шаг свай (м)	0.70
Момент инерции сваи (м**4)	0.0000360000
Модуль упругости материала сваи (кПа)	210000000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБИРКИ

Тип забирки	неразрезная
Высота забирки (м)	6.00
Толщина забирки (м)	0.04
Модуль упругости материала забирки (кПа)	210000.00

НАГРУЗКИ

Распределенная от пригрузки GK (кПа)	20.00
Распределенная от нагрузки QK (кПа)	0.00
Пригрузка PK за анкерной плитой (кПа)	0.00
Активное давление	нормальное

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

Номер слоя	**1**	**2**	**3**	**4**
Объемный вес грунта (кН/м^3)	17.00	16.78	19.80	18.10

Объемный вес скелета грунта ($кН/м^3$)	11.29	10.94	15.81	13.06
Сцепление (кПа)	0.00	2.00	57.00	4.00
Угол внутреннего трения (град)	28.00	39.90	19.10	39.40
Коэффициент постели ($кН/м^4$)	2500.00	5333.00	5160.00	7800.00
Коэффициент бокового давления грунта в покое	0.40	0.40	0.50	0.40

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 5.00
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 7.964
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 79.07
Максимальная поперечная сила (кН) 48.89
Коэффициент запаса общей устойчивости 2.88
ЗАБИРКА:
Максимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) 38.46
Минимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) -19.23

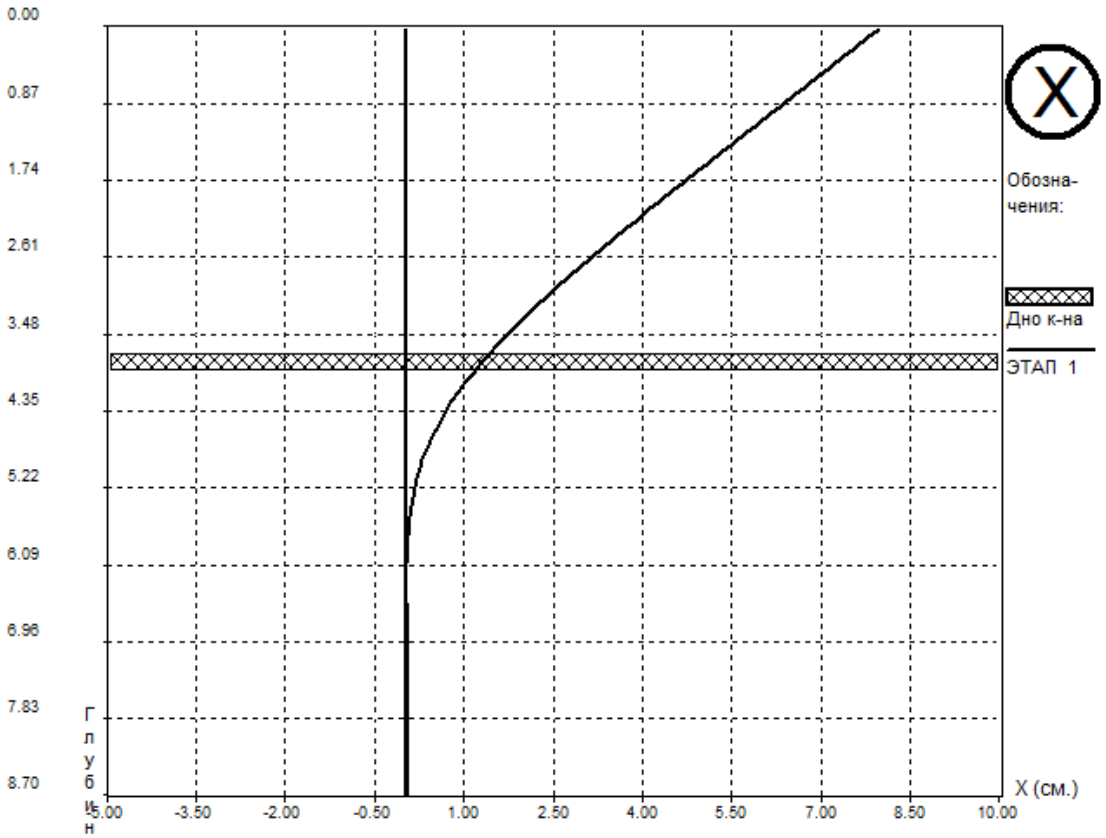


Рисунок 13 – Эпюра горизонтальных перемещений ограждающей конструкции котлована

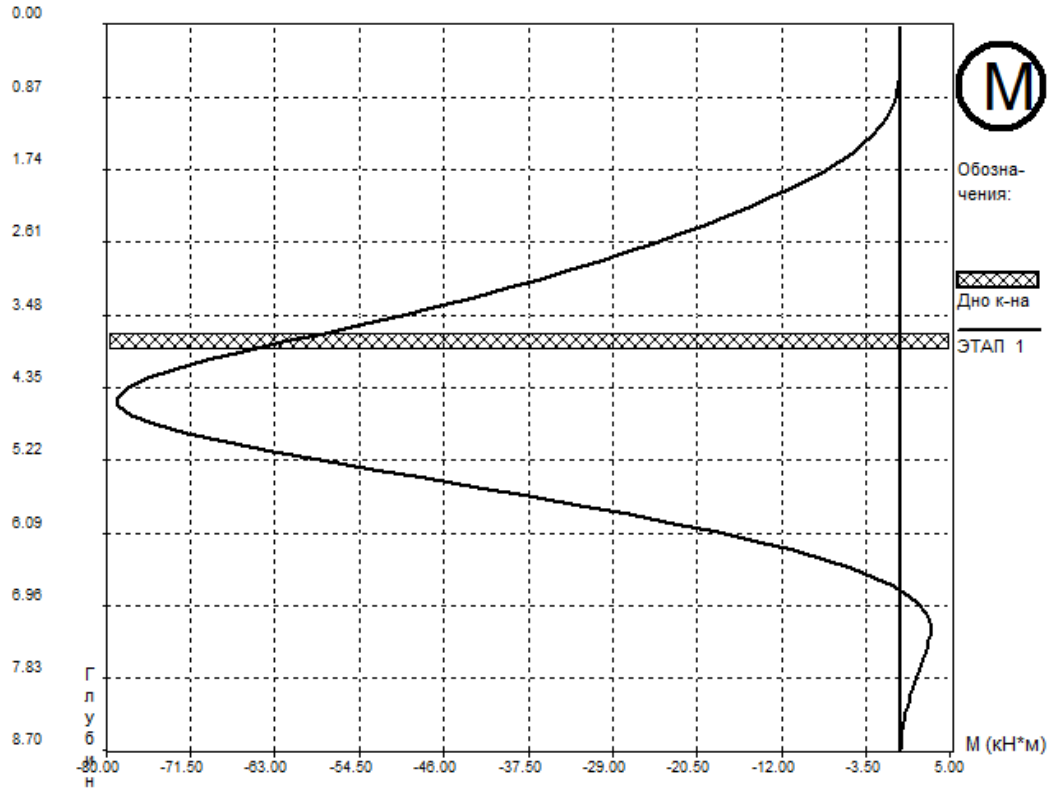


Рисунок 14 – Эпюра изгибающих моментов ограждающей конструкции котлована

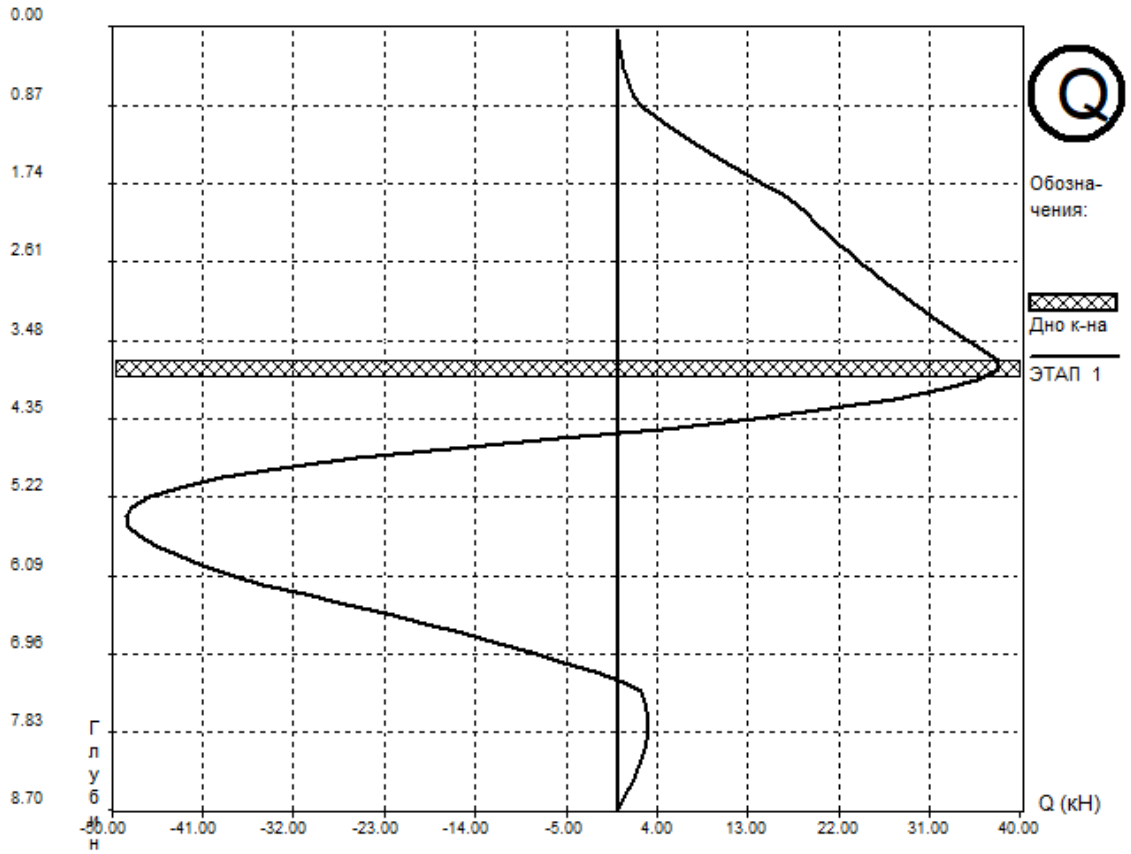


Рисунок 15 – Эпюра поперечных сил ограждающей конструкции котлована

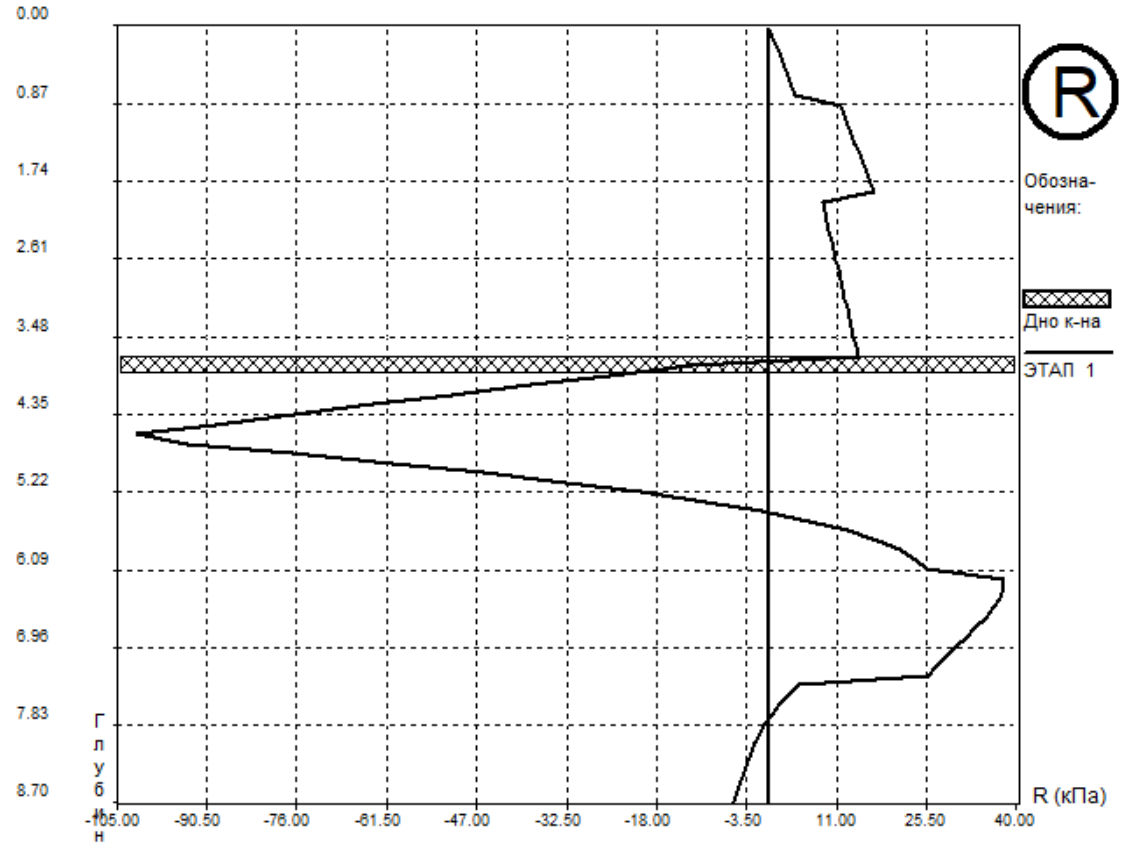


Рисунок 16 – Эпюра давления на ограждающей конструкции котлована

1.1.4 Ограждение котлована глубиной 2,2 м

На данном участке ограждение котлована запроектировано по консольной схеме в виде металлических труб 219х8 с шагом 0,8 м с заглублением ниже дна котлована на 3,0 м.

При расчёте использовалась скважина 3

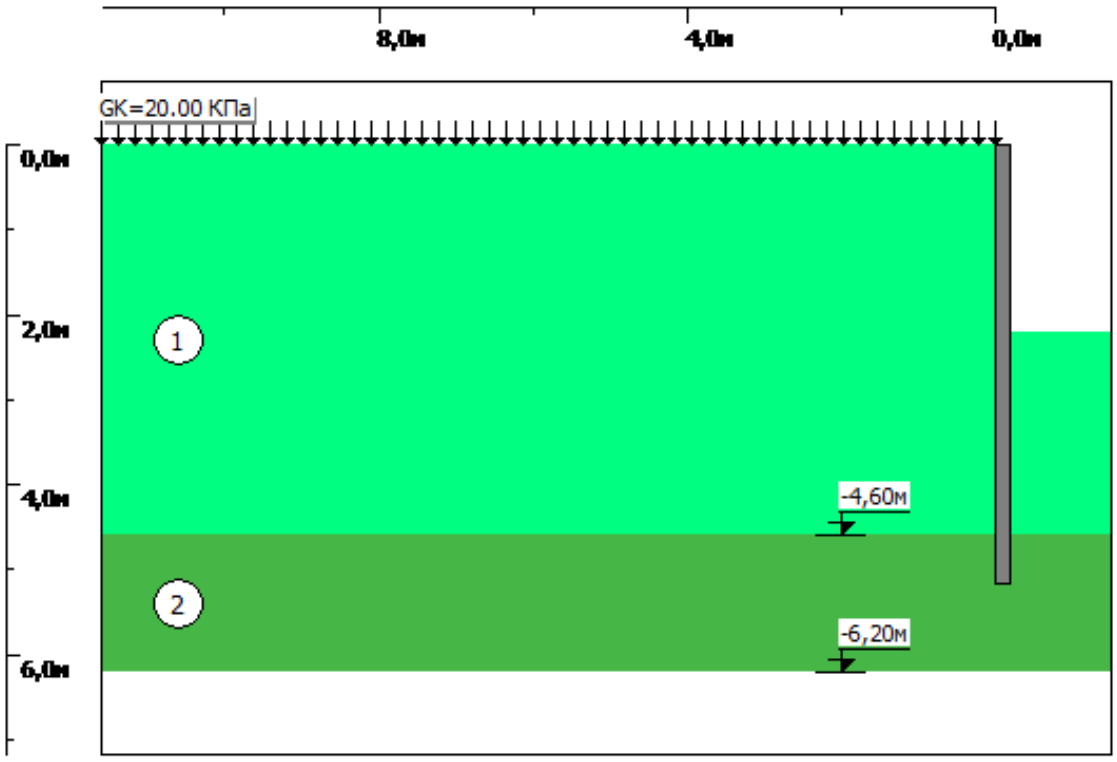


Рисунок 17 – Расчётная схема участка

WALL-3
2013

Программа WALL-3 (Расчет гибких подпорных конструкций)
версия 2013, сборка 270412
Название организации: ООО "ЭПИР"
Серийный номер 0 0 10 4 8 2017 1248
Идентификационный код 18371

ОБЪЕКТ Романов
Расчет общий

Исходные данные

Расчетная схема консольная

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Глубина котлована (м)	2.20
Глубины разделов слоев грунта (м)	4.60
	300.00
Глубина УГВ слева (м)	100.00
Глубина УГВ справа (м)	100.00
Глубина залегания водоупора (м)	100.00
Тип водоупора	абсолютный
Угол наклона пластов грунта (град.)	0.00
Угол наклона стены (град.)	0.00
Расстояние шпунт - нагрузка GK (м)	1.00
Расстояние шпунт - нагрузка QK (м)	0.00
Ширина нагрузки QK (м)	0.00
Глубина приложения нагрузки QK (м)	0.00
Расстояние анкерная плита - нагрузка PK (м)	0.00
Тип конструкции	Сваи с забиркой

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАИ

Тип сваи	набивная
Ширина сваи (м)	0.22
Шаг свай (м)	0.80
Момент инерции сваи (м**4)	0.0000300000
Модуль упругости материала сваи (кПа)	210000000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБИРКИ

Тип забирки	неразрезная
Высота забирки (м)	2.70
Толщина забирки (м)	0.04
Модуль упругости материала забирки (кПа)	210000.00

НАГРУЗКИ

Распределенная от пригрузки GK (кПа)	20.00
Распределенная от нагрузки QK (кПа)	0.00
Пригрузка PK за анкерной плитой (кПа)	0.00
Активное давление	нормальное

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА				
Номер слоя	**1**	**2**	**3**	**4**
Объемный вес грунта (кН/м^3)	16.78	16.78	0.00	0.00
Объемный вес скелета грунта (кН/м^3)	10.94	10.94	0.00	0.00

Сцепление (кПа)	1.00	2.00	0.00	0.00
Угол внутреннего трения (град)	30.00	30.10	0.00	0.00
Коэффициент постели ($кН/м^4$)	4000.00	5040.00	0.00	0.00
Коэффициент бокового давления грунта в покое	0.40	0.40	0.00	0.00

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 3.00
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 1.611
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 15.77
Максимальная поперечная сила (кН) 13.59
Коэффициент запаса общей устойчивости 1.98
ЗАБИРКА:
Максимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) 14.22
Минимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) -12.98

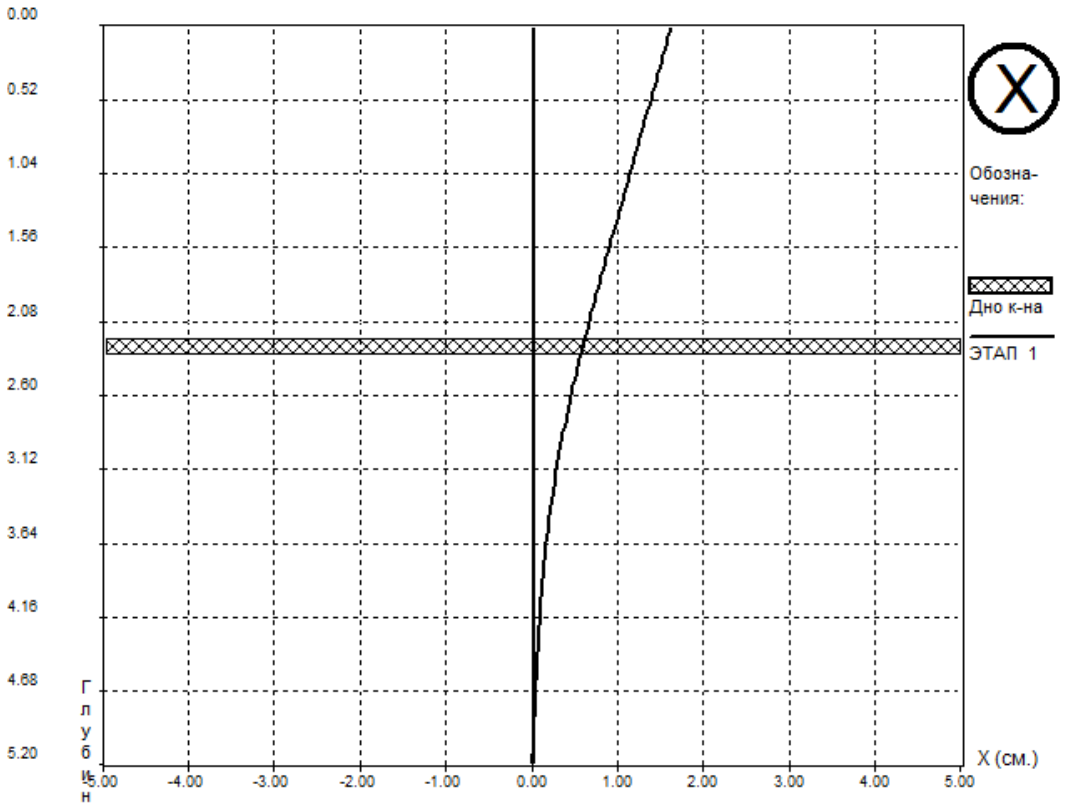


Рисунок 18 – Эпюра горизонтальных перемещений ограждающей конструкции котлована

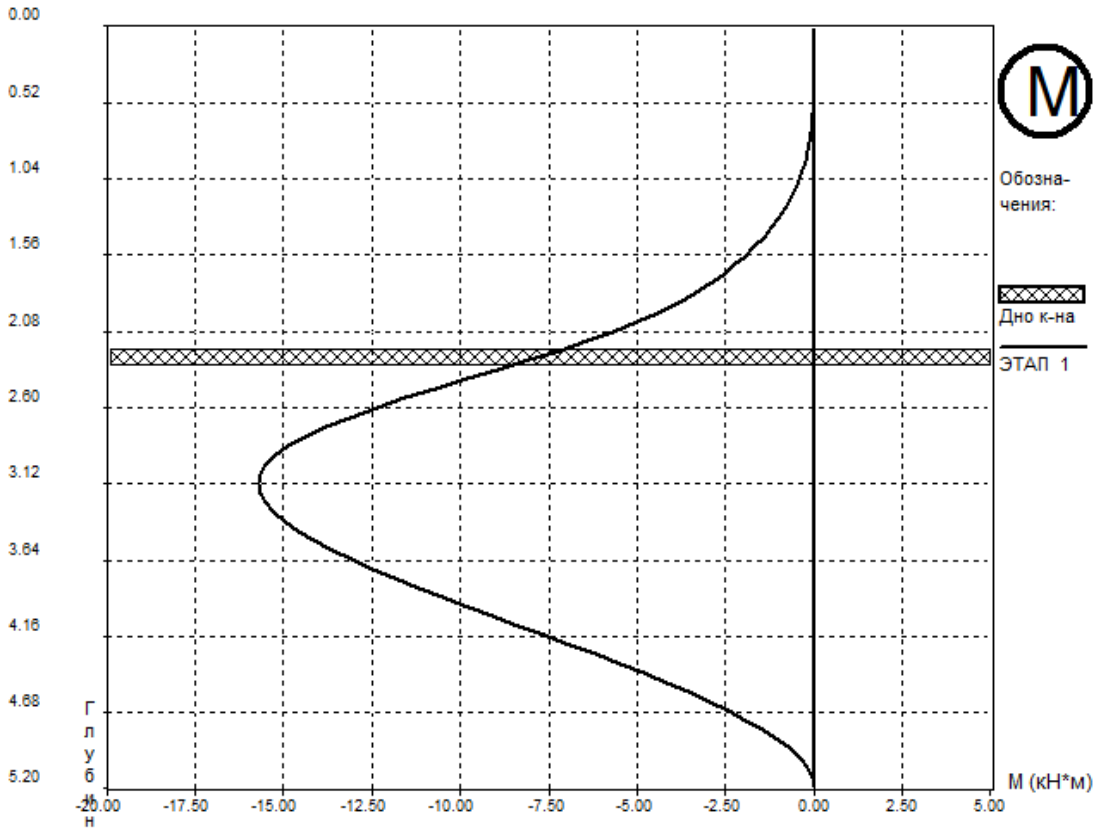


Рисунок 19 – Эпюра изгибающих моментов ограждающей конструкции котлована

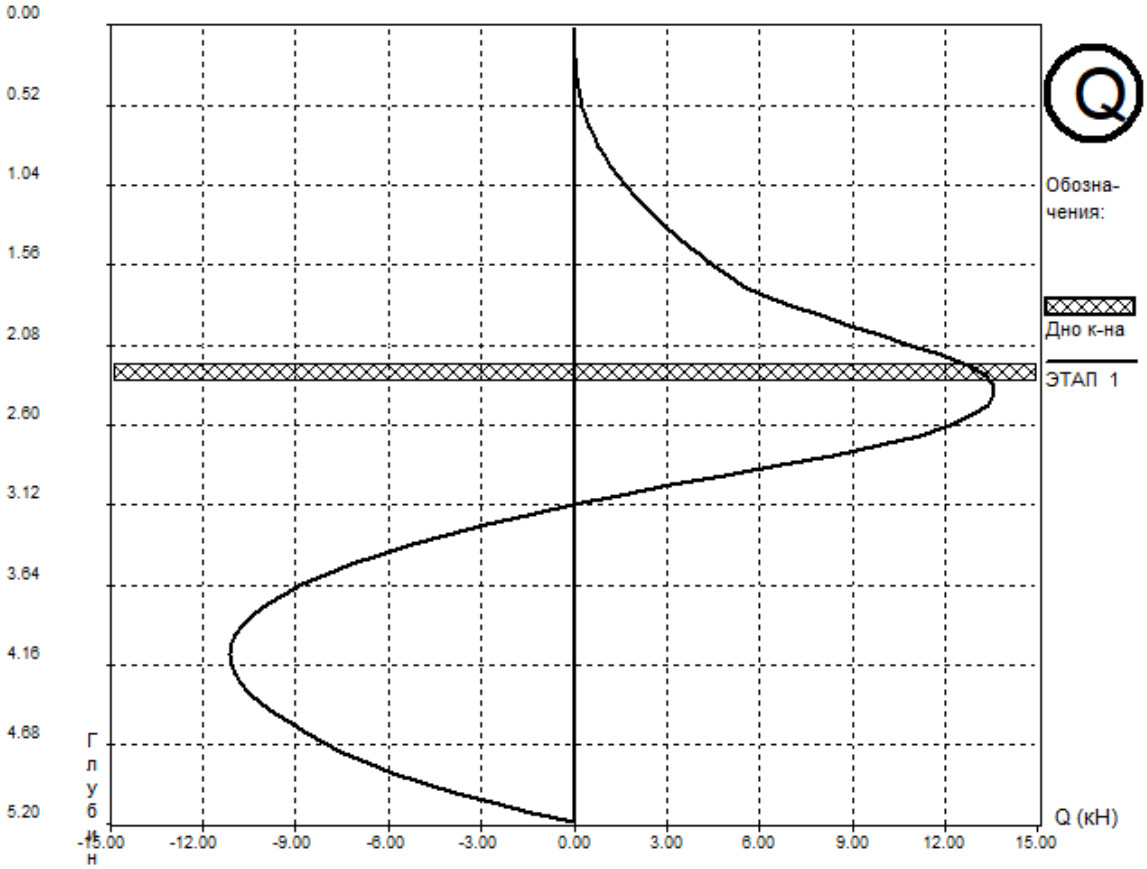


Рисунок 20 – Эпюра поперечных сил ограждающей конструкции котлована

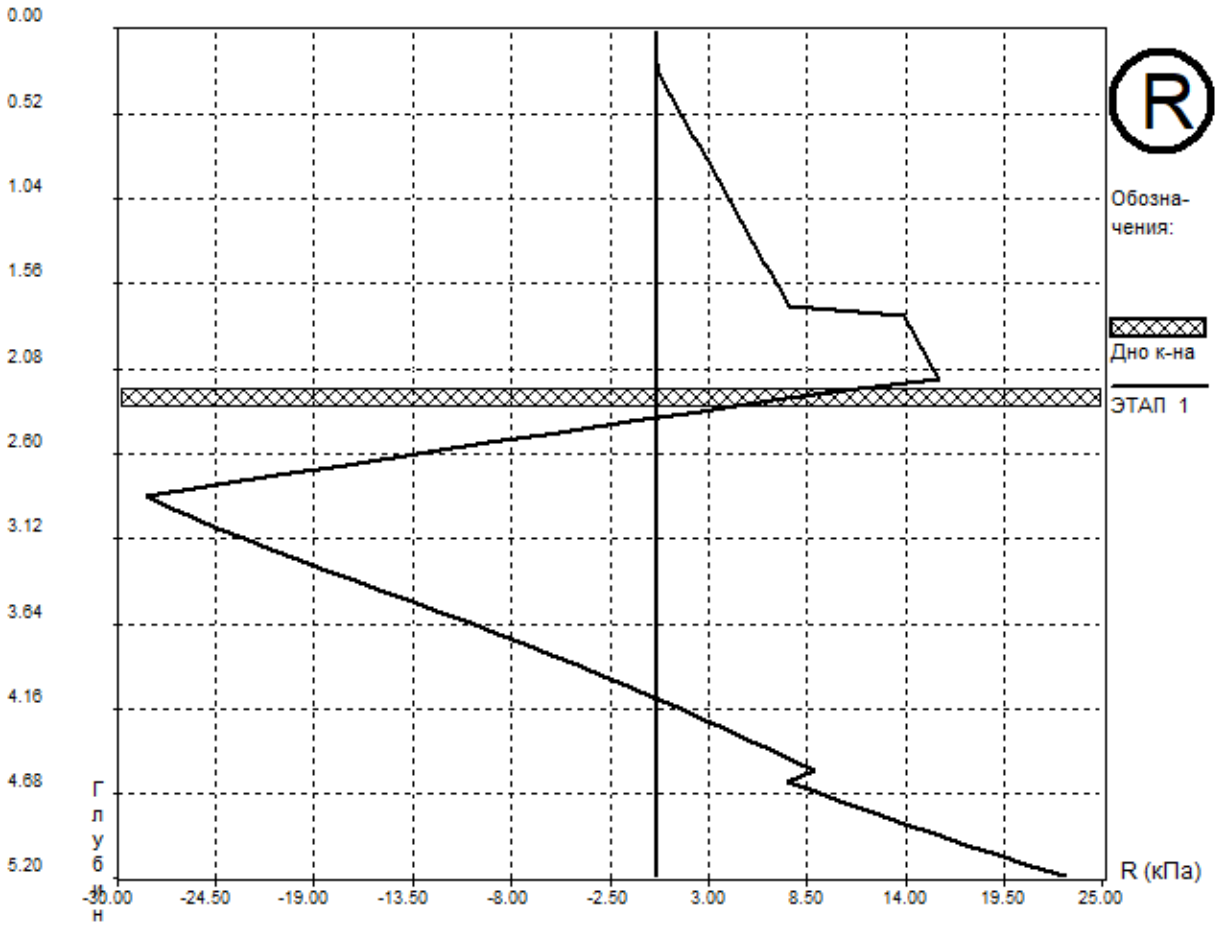


Рисунок 21 – Эпюра давления на ограждающей конструкции котлована

1.1.5 Ограждение котлована глубиной 0,6 м

На данном участке ограждение котлована запроектировано по консольной схеме в виде металлических труб 273х9 с шагом 0,8 м с заглублением ниже дна котлована на 6,3 м.

При расчёте использовалась скважина 3

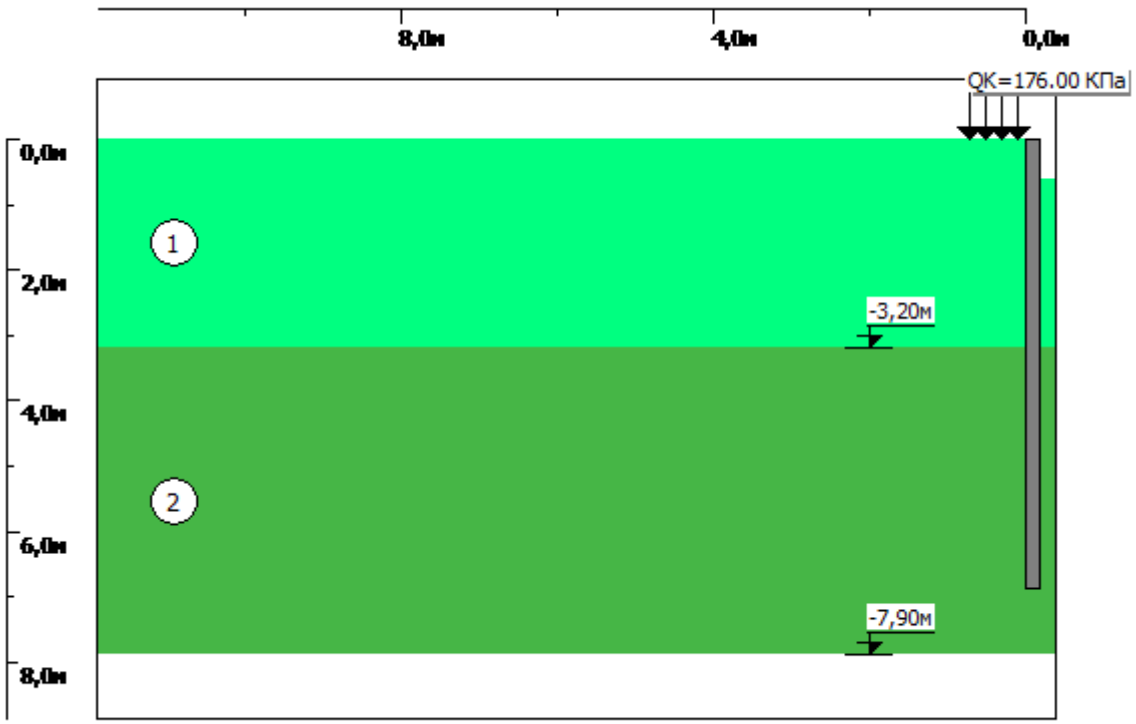


Рисунок 22 – Расчётная схема участка

WALL-3
2013

Программа WALL-3 (Расчет гибких подпорных конструкций)
версия 2013, сборка 270412
Название организации: ООО "ЭПИР"
Серийный номер 0 0 10 4 8 2017 1248
Идентификационный код 18371

ОБЪЕКТ Романов
Расчет общий

Исходные данные

Расчетная схема консольная

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Глубина котлована (м)	0.60
Глубины разделов слоев грунта (м)	3.20
	300.00
Глубина УГВ слева (м)	100.00
Глубина УГВ справа (м)	100.00
Глубина залегания водоупора (м)	100.00
Тип водоупора	абсолютный
Угол наклона пластов грунта (град.)	0.00
Угол наклона стены (град.)	0.00
Расстояние шпунт - нагрузка GK (м)	0.00
Расстояние шпунт - нагрузка QK (м)	0.00
Ширина нагрузки QK (м)	0.70
Глубина приложения нагрузки QK (м)	0.00
Расстояние анкерная плита - нагрузка PK (м)	0.00
Тип конструкции	Сваи с забиркой

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАИ

Тип сваи	набивная
Ширина сваи (м)	0.27
Шаг свай (м)	0.80
Момент инерции сваи (м**4)	0.0000650000
Модуль упругости материала сваи (кПа)	210000000.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБИРКИ

Тип забирки	неразрезная
Высота забирки (м)	0.60
Толщина забирки (м)	0.04
Модуль упругости материала забирки (кПа)	210000.00

НАГРУЗКИ

Распределенная от пригрузки GK (кПа)	0.00
Распределенная от нагрузки QK (кПа)	176.00
Пригрузка PK за анкерной плитой (кПа)	0.00
Активное давление	нормальное

ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА				
Номер слоя	**1**	**2**	**3**	**4**
Объемный вес грунта ($кН/м^3$)	16.78	16.78	0.00	0.00
Объемный вес скелета грунта ($кН/м^3$)	10.94	10.94	0.00	0.00
Сцепление (кПа)	1.00	2.00	0.00	0.00

Угол внутреннего трения (град)	30.00	30.10	0.00	0.00
Коэффициент постели ($кН/м^4$)	4000.00	5040.00	0.00	0.00
Коэффициент бокового давления грунта в покое	0.40	0.40	0.00	0.00

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

ПОДПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Заглубление стены (м) 6.30
Максимальное горизонтальное перемещение (см) 2.048
Максимальный изгибающий момент (кН*м) 62.33
Максимальная поперечная сила (кН) 51.54
Коэффициент запаса общей устойчивости 3.87
ЗАБИРКА:
Максимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) 16.99
Минимальный изгибающий момент в забирке в горизонтальном направлении (кН*м/пог.м) -33.98

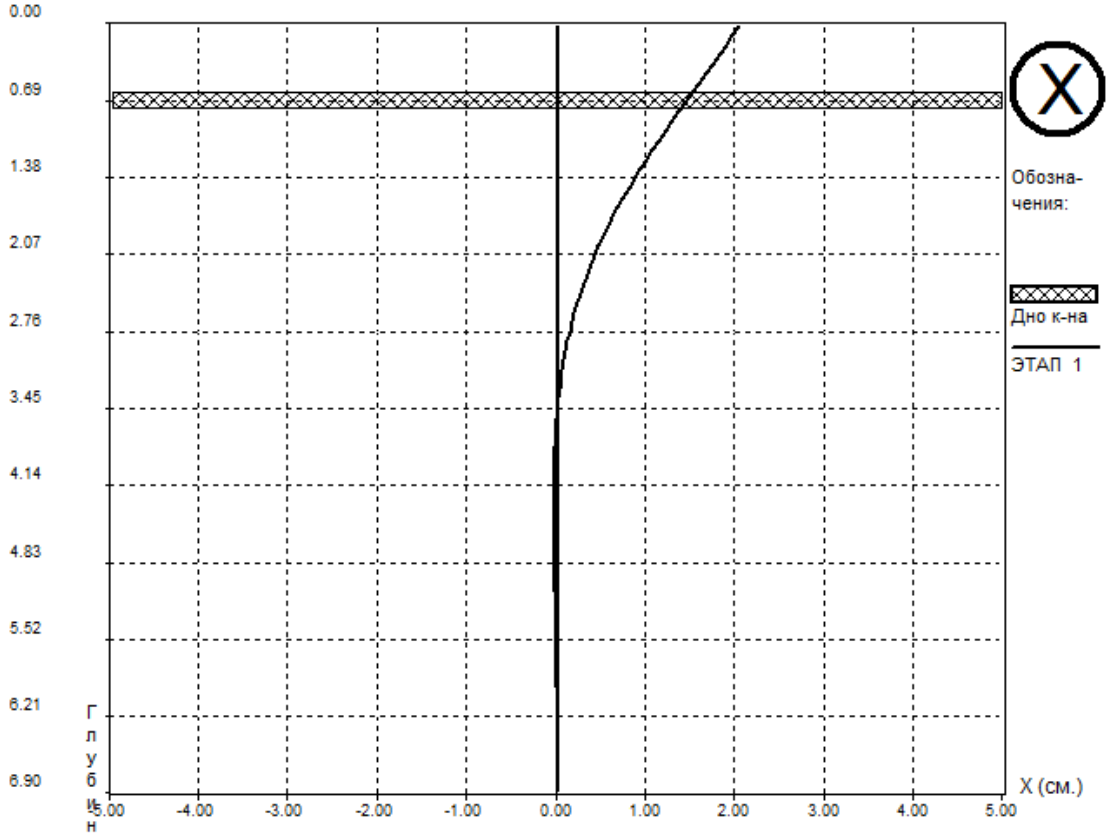


Рисунок 23 – Эпюра горизонтальных перемещений ограждающей конструкции котлована

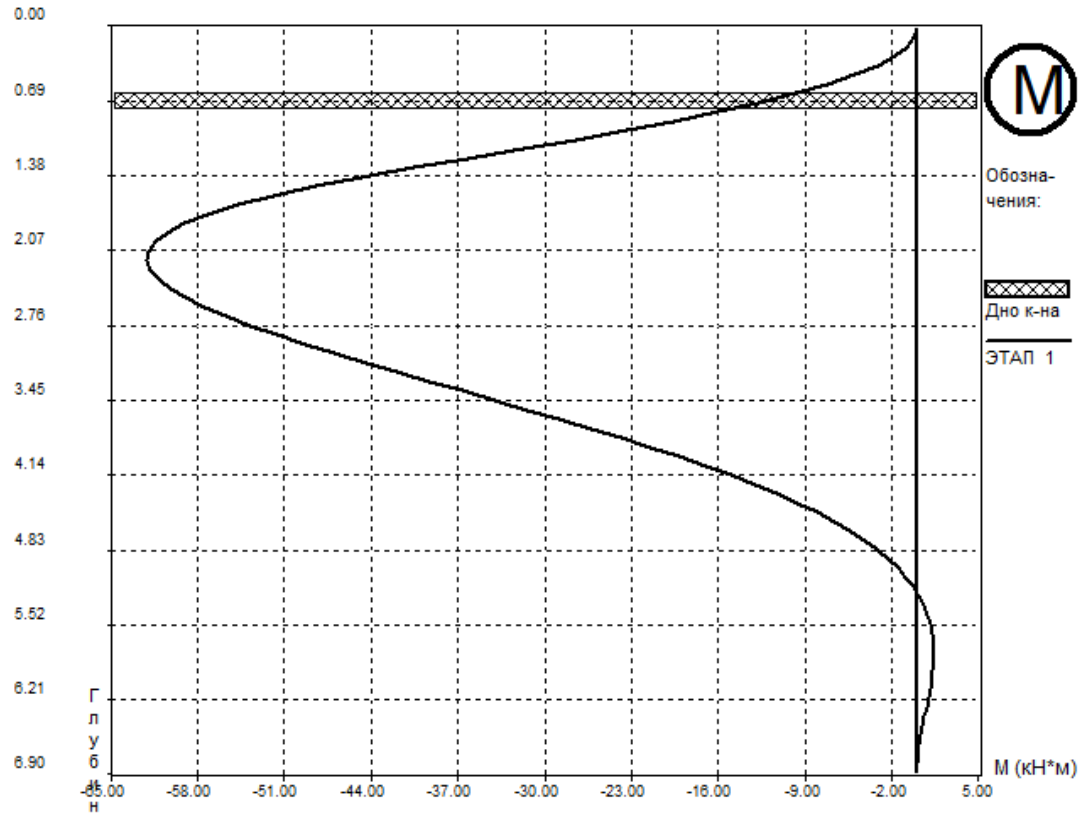


Рисунок 24 – Эпюра изгибающих моментов ограждающей конструкции котлована

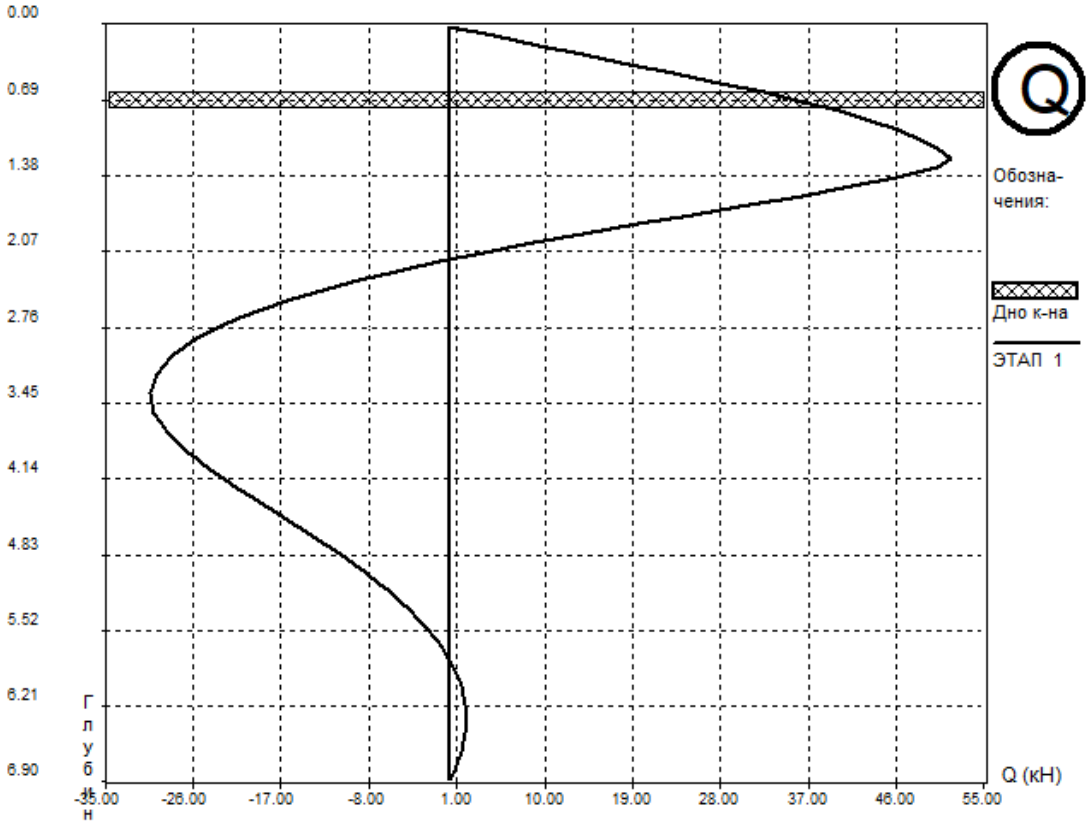


Рисунок 25 – Эпюра поперечных сил ограждающей конструкции котлована

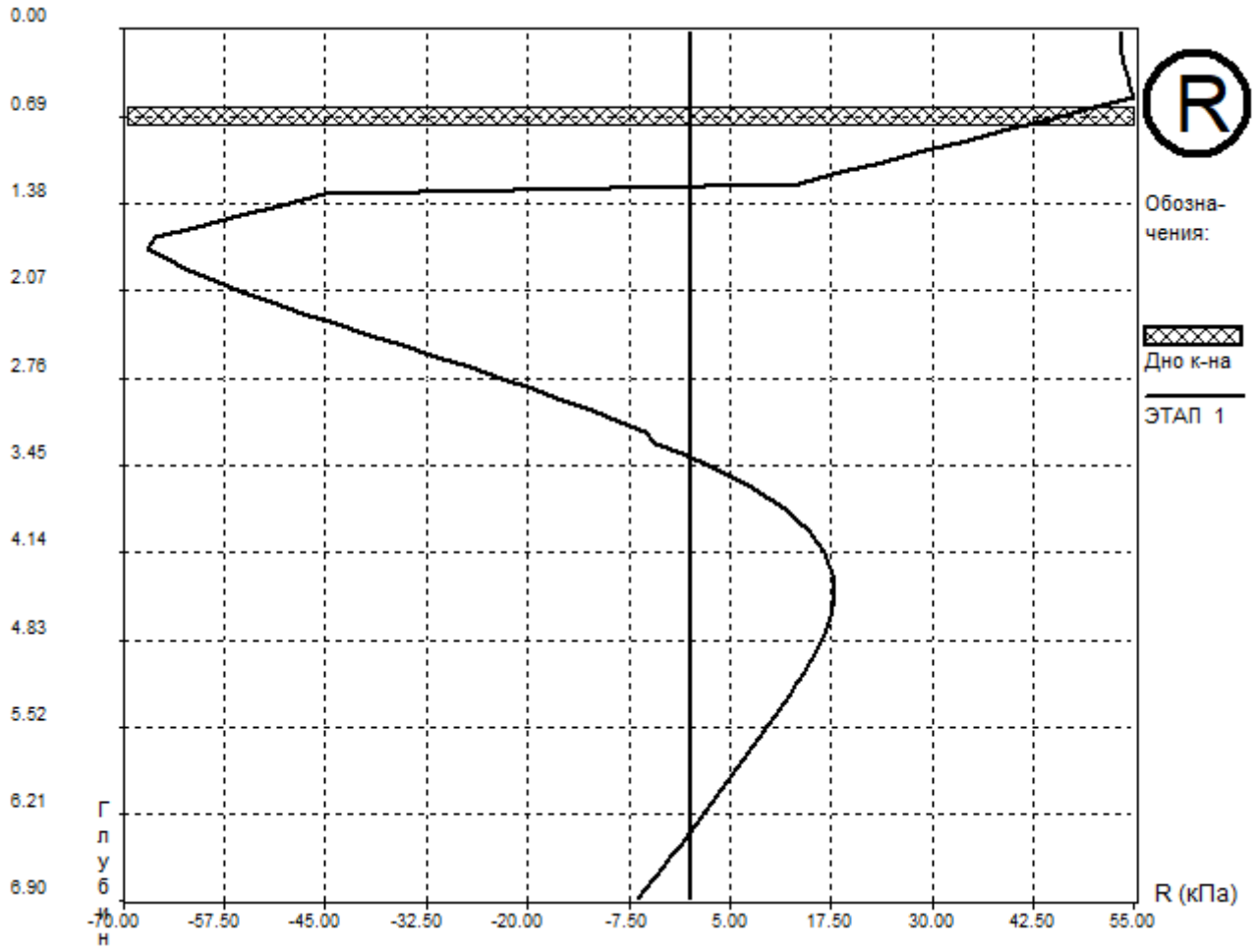


Рисунок 26 – Эпюра давления на ограждающей конструкции котлована

2 Расчёт несущей способности ограждающей конструкции котлована

Изгибающее усилие, возникающее в сечении ограждающей конструкции котлована:

$$M = M_{пог} \cdot h \cdot \gamma,$$

где $M_{пог}$ – максимальное погонное усилие, возникающее в ограждающей конструкции котлована (раздел 1.1), кН/м/м;

h – шаг ограждающих конструкций котлована, м;

γ – коэффициент надежности по грунту.

2.1 ОК из труб Ø219х10 мм (с распорной системой)

$$M = 45{,}06 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}1 = 49{,}57 \text{ кН} \cdot \text{м} = 5{,}05 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Проверка несущей способности:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_y \cdot \gamma_c,$$

где W – момент сопротивления сечения трубы, $м^3$;

M – изгибающий момент в сечении, кН/м;

R_y – расчётное сопротивление стали, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы.

$$\sigma = \frac{49{,}57}{0{,}000328} = 151128 \text{ кПа} = 151{,}1 \text{ МПа} \leq 225000 \cdot 0{,}9 = 202500 \text{ кПа} = 202{,}5 \text{ МПа}$$

Коэффициент использования сечения:

$$k = \frac{\sigma}{R_y} = \frac{151{,}1}{202{,}5} = 0{,}75$$

2.2 ОК из труб Ø219х10 мм (консоль)

$$M = 79{,}07 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}1 = 60{,}88 \text{ кН} \cdot \text{м} = 6{,}21 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Проверка несущей способности:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_y \cdot \gamma_c,$$

где W – момент сопротивления сечения трубы, $м^3$;

M – изгибающий момент в сечении, кН/м;

R_y – расчётное сопротивление стали, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы.

$$\sigma = \frac{60{,}88}{0{,}000328} = 185610 \text{ кПа} = 185{,}6 \text{ МПа} \leq 225000 \cdot 0{,}9 = 202500 \text{ кПа}$$
$$= 202{,}5 \text{ МПа}$$

Коэффициент использования сечения:

$$k = \frac{\sigma}{R_y} = \frac{185{,}6}{202{,}5} = 0{,}92$$

2.3 Расчёт несущей способности распределительной балки из двутавра 30Б3

Максимальные усилия приняты по результатам расчётов в разделе 1.1.

q = (210,4 кН*1,1)/5 = 46,29 кН/м = 4,72 тс/м

В расчёте использован двутавр 30Б3 по ГОСТ Р 57837-2017.

Неразрезные балки

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

Общие характеристики

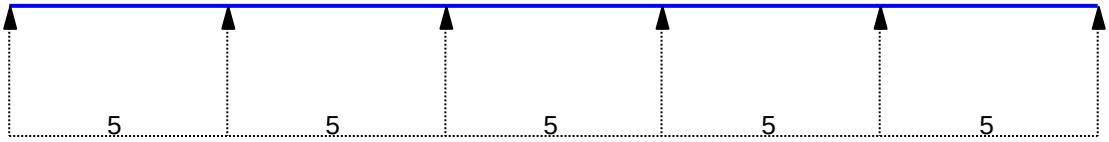
Сталь: С245
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 4

Коэффициент надежности по ответственности γ_n = 1

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) 1

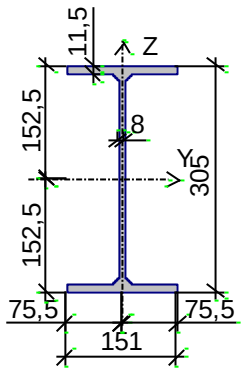
Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



Расстояние между точками раскрепления из плоскости 2 м

Сечение



Профиль: Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 30Б3

Геометрические характеристики

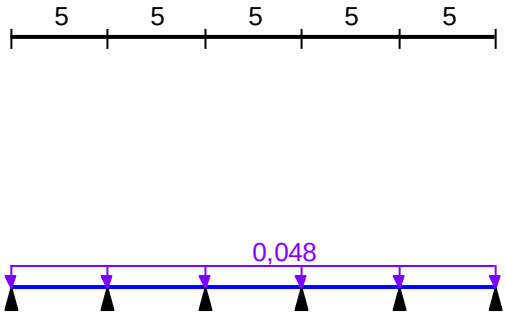
	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	58,74	$см^2$
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	24,522	$см^2$
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	21,714	$см^2$
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	9254,92	$см^4$
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	661,88	$см^4$
I_t	Момент инерции при свободном кручении	24,274	$см^4$
I_w	Секториальный момент инерции	142539,58	$см^6$
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	12,552	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,357	см
Y_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	606,88	$см^3$
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	606,88	$см^3$
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	87,666	$см^3$
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	87,666	$см^3$
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	688,744	$см^3$
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	136,619	$см^3$
I_u	Максимальный момент инерции	9254,92	$см^4$
I_v	Минимальный момент инерции	661,88	$см^4$
i_u	Максимальный радиус инерции	12,552	см

	Параметр	Значение	Единица измерения
i_v	Минимальный радиус инерции	3,357	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,492	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,492	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10,332	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10,332	см
Z_b	Координата центра изгиба по оси Z	15,25	см
P	Периметр	117,568	см
M	Масса 1 м	46,111	кг

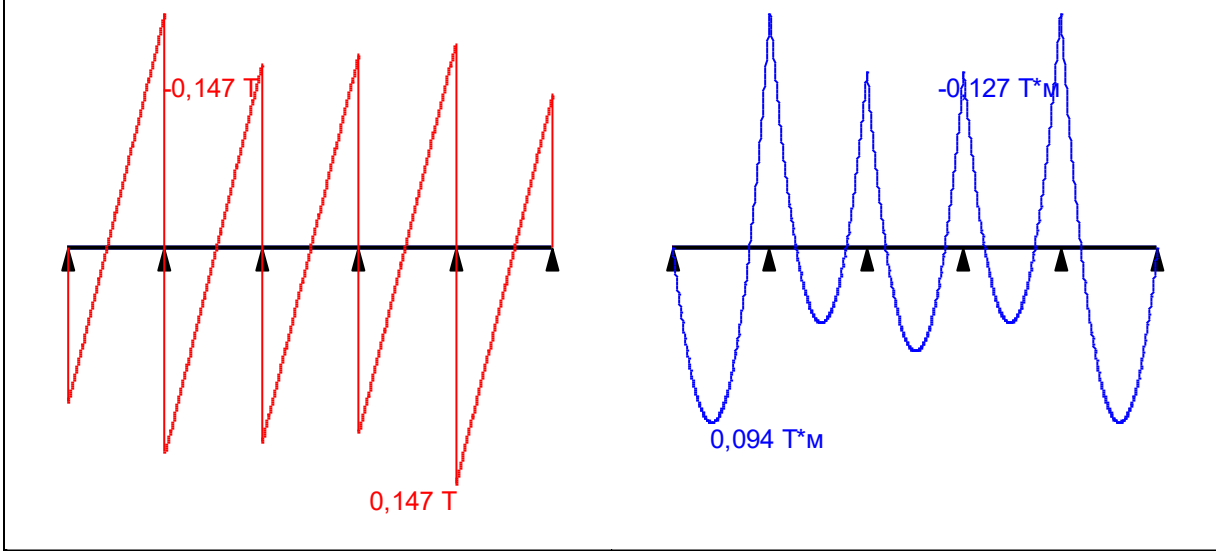
Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
		0,046	Т/м	1,05

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



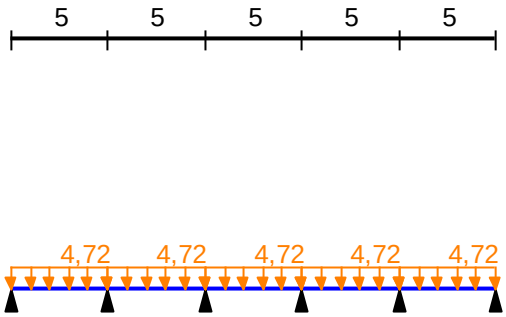
Загружение 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний

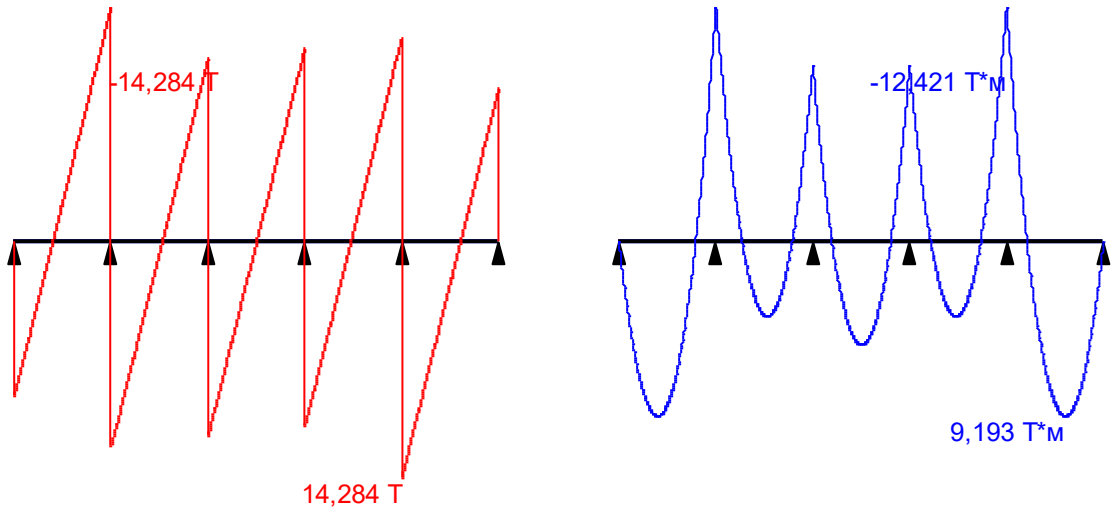


Загружение 2 - постоянное

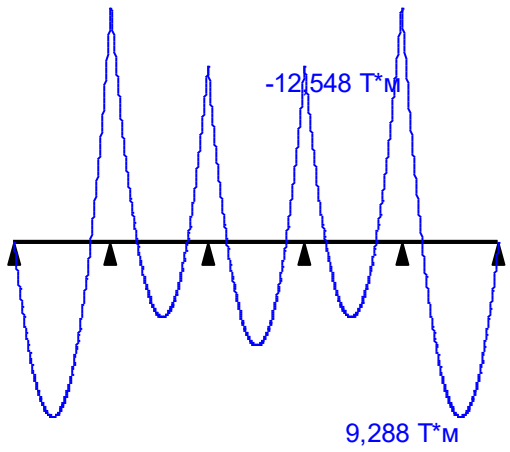
	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	пролет 1, длина = 5 м			
		4,72	Т/м	
	пролет 2, длина = 5 м			
		4,72	Т/м	
	пролет 3, длина = 5 м			
		4,72	Т/м	
	пролет 4, длина = 5 м			
		4,72	Т/м	
	пролет 5, длина = 5 м			
		4,72	Т/м	

Загружение 2 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний

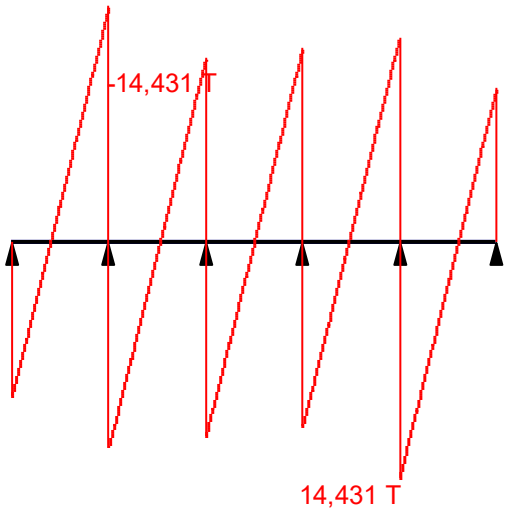




Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок

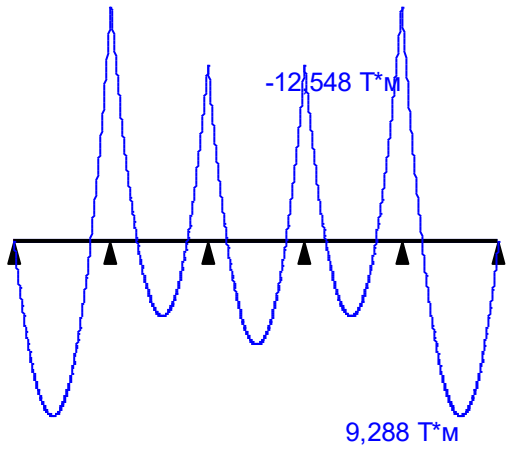


Максимальный изгибающий момент

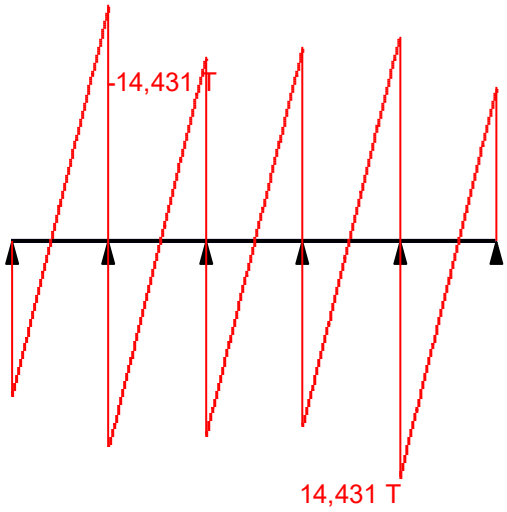


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок

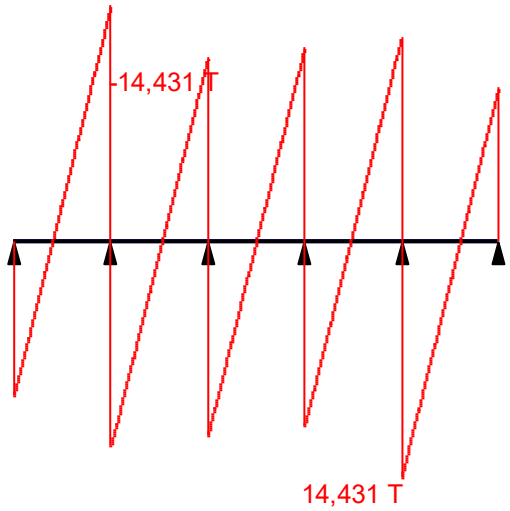


Минимальный изгибающий момент

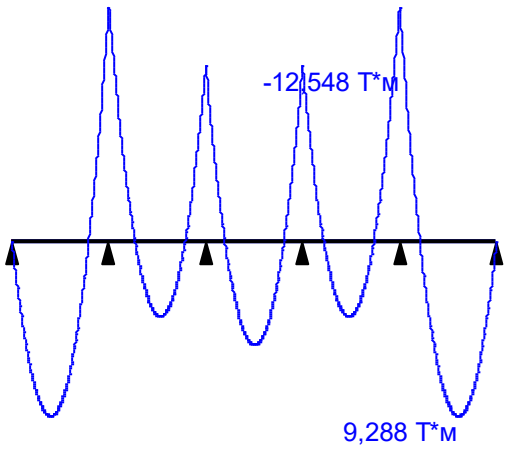


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Qmax по значениям расчетных нагрузок

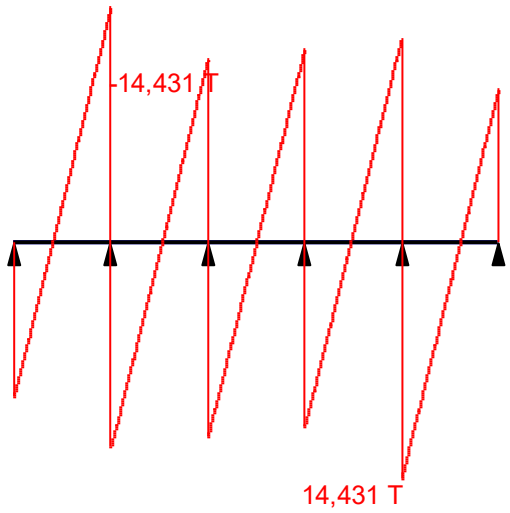


Максимальная перерезывающая сила

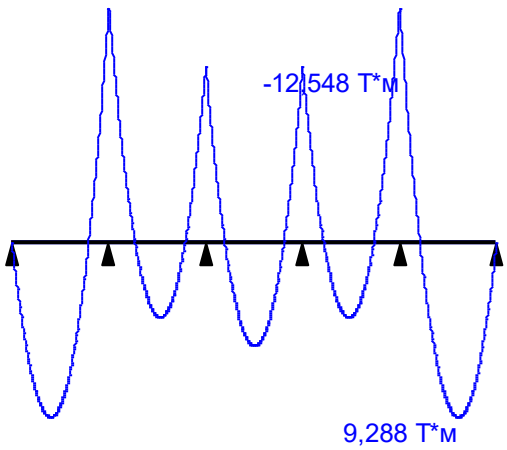


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Qmin по значениям расчетных нагрузок

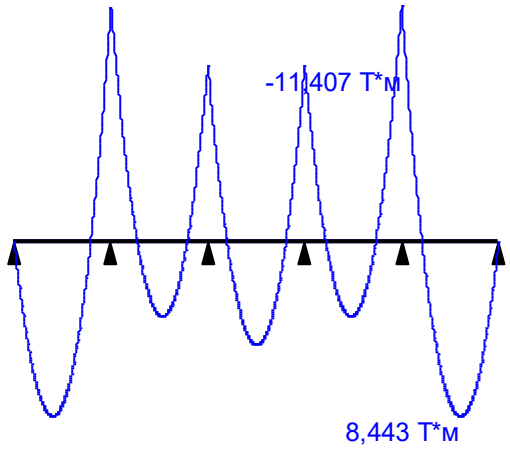


Минимальная перерезывающая сила

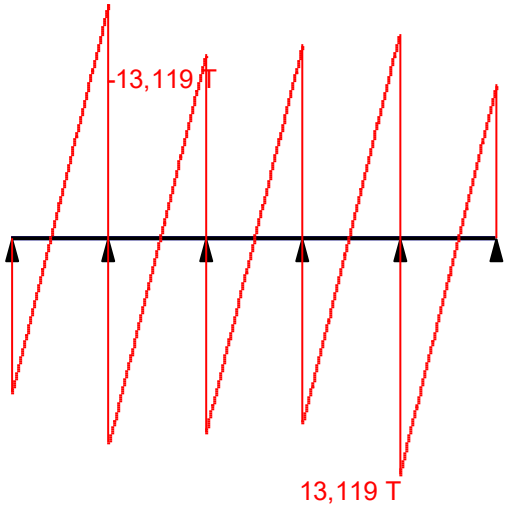


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Mmax по значениям нормативных нагрузок

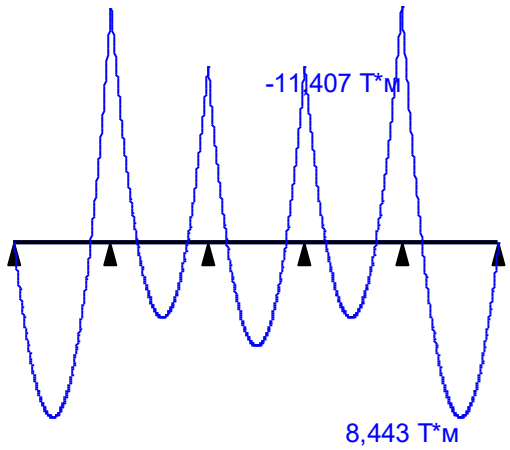


Максимальный изгибающий момент

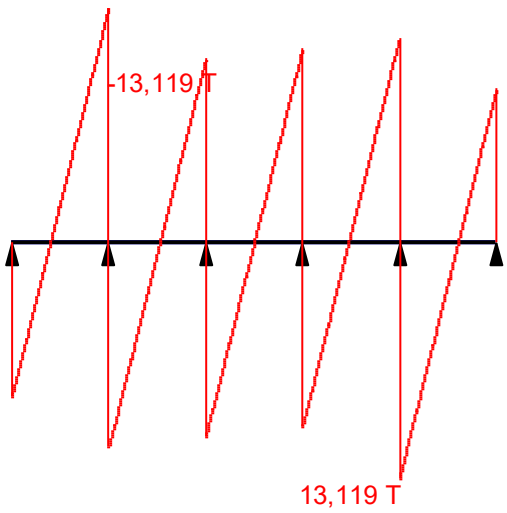


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Mmin по значениям нормативных нагрузок

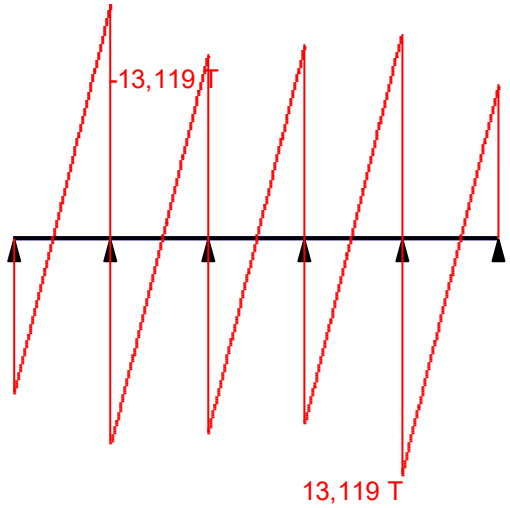


Минимальный изгибающий момент

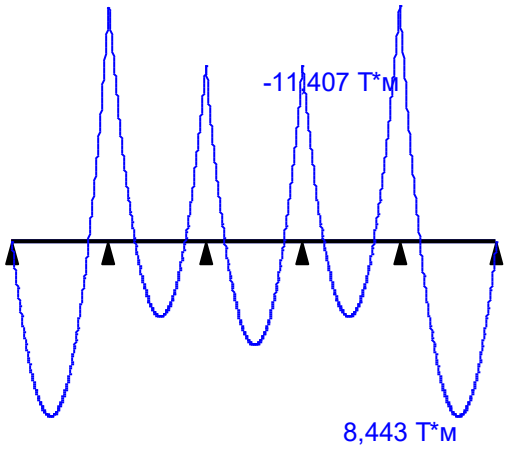


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Qmax по значениям нормативных нагрузок

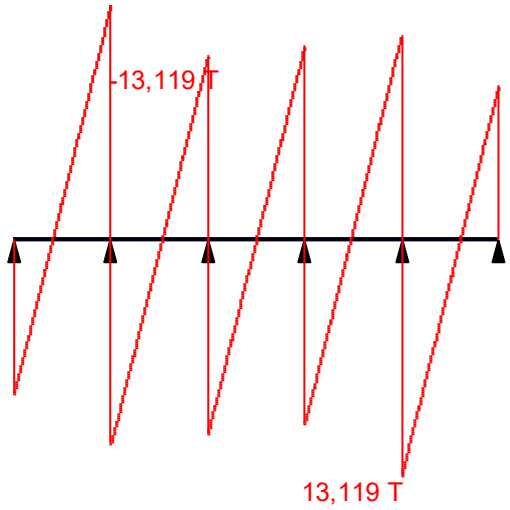


Максимальная перерезывающая сила

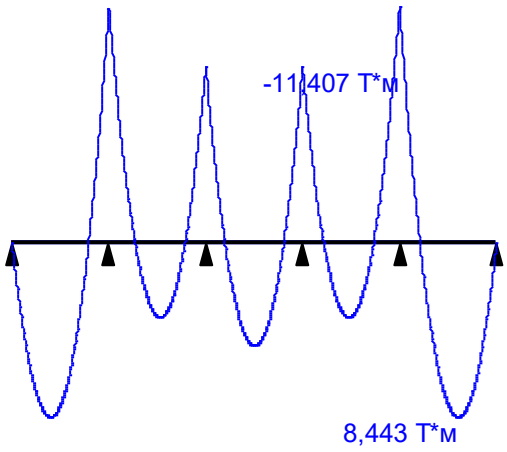


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Qmin 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**	**Сила в опоре 4**	**Сила в опоре 5**	**Сила в опоре 6**
	Т	**Т**	**Т**	**Т**	**Т**	**Т**
по критерию M_{max}	9,411	26,979	23,215	23,215	26,979	9,411
по критерию M_{min}	9,411	26,979	23,215	23,215	26,979	9,411

	Опорные реакции					
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5	Сила в опоре 6
	Т	Т	Т	Т	Т	Т
по критерию Q_{max}	9,411	26,979	23,215	23,215	26,979	9,411
по критерию Q_{min}	9,411	26,979	23,215	23,215	26,979	9,411

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,468
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,845
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,845
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,703
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,312
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,319

Коэффициент использования 0,845 - Прочность при действии изгибающего момента

2.4 Расчёт несущей способности распорок Ø219х10 мм

Задаёмся сечением трубы Ø219х10 мм для подкоса. Напряжение, возникающее от перепада температур: составляет:

$$\sigma_{\text{темп.}} = \Delta L_a \cdot \Delta t \cdot E, \text{ где}$$

ΔL_a – коэффициент температурного расширения, для стали равный $\Delta L_a = 0.000011$;

Δt – изменение температуры, °С;

$E = 210000000$ кПа – модуль Юнга стали;

$$\sigma_{\text{темп.}} = 0{,}000011 \cdot 24{,}4 \cdot 210000000 = 56364 \text{ кПа}.$$

Тогда усилие в распорке, возникающее от перепада температур:

$N_{\text{темп.}} = \sigma_{\text{темп.}} \cdot A$, где

$A = 0{,}0066$ м^2 – площадь сечения трубы

$$N_{\text{грунт}} = N = 210{,}4 * 1{,}1 = 231{,}44 \text{ кН} = 23{,}60 \text{ тс}$$

$$N_{\text{темп.}} = 56364 \cdot 0{,}0066 = 372 \text{ кН} = 37{,}92 \text{ тс}$$

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{грунт}} + N_{\text{темп.}}$$

$$N_{\text{общ}} = 23{,}60 + 37{,}92 = 61{,}52 \text{ т}$$

Стойки

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

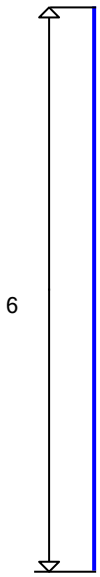
Общие характеристики

Сталь: 20
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент условий работы 1

Неупругая работа сечения не допускается

Работа сечения с неустойчивой стенкой не допускается

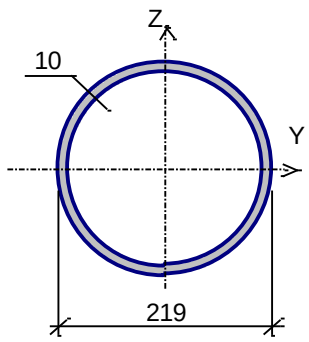


Длина элемента 6 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 6 м

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

Сечение



Профиль: Трубы 219x10

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	59,376	см^2
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	29,724	см^2
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	29,724	см^2
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	3279,119	см^4
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	3279,119	см^4
I_t	Момент инерции при свободном кручении	6558,239	см^4
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	7,431	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	7,431	см
Y_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	299,463	см^3
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	299,463	см^3
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	299,463	см^3
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	299,463	см^3
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	598,926	см^3
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	598,926	см^3
I_u	Максимальный момент инерции	3279,119	см^4
I_v	Минимальный момент инерции	3279,119	см^4
i_u	Максимальный радиус инерции	7,431	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7,431	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	5,043	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	5,043	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	5,043	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	5,043	см
P	Периметр	131,947	см
P_i	Внутренний периметр	63,146	см
P_e	Внешний периметр	68,801	см
M	Масса 1 м	46,61	кг

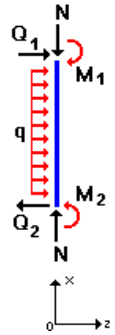


Коэффициент расчетной длины в плоскости XOY - 1



Коэффициент расчетной длины в плоскости XOZ - 1

Нагрузки



Загружение 1

Тип: **постоянное**	
N	61,52 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	-0,15 Т
M_{y2}	0 Т*м
Q_{z2}	0,15 Т
q_z	0,05 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	**Проверка**	**Коэффициент использования**
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента My	0,033
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,004
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,485
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,585
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,585
пп. 9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,585
п. 7.1.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,452
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,557
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,557
п. 11.2.2	Предельная тонкостенность трубы из условия местной устойчивости	0,123

Коэффициент использования 0,585 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

2.5 ОК из труб Ø219х8 мм (консоль)

$$M = 15{,}77 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}1 = 13{,}9 \text{ кН} \cdot \text{м} = 1{,}42 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Проверка несущей способности:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_y \cdot \gamma_c,$$

где W – момент сопротивления сечения трубы, $м^3$;

M – изгибающий момент в сечении, кН/м;

R_y – расчётное сопротивление стали, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы.

$$\sigma = \frac{13{,}9}{0{,}000270} = 51481 \text{ кПа} = 51{,}481 \text{ МПа} \leq 225000 \cdot 0{,}9 = 202500 \text{ кПа} = 202{,}5 \text{ МПа}$$

Коэффициент использования сечения:

$$k = \frac{\sigma}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{51{,}481}{202{,}5} = 0{,}254$$

2.6 ОК из труб Ø273х9 мм (консоль)

$$M = 62{,}33 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}1 = 54{,}9 \text{ кН} \cdot \text{м} = 5{,}60 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Проверка несущей способности:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_y \cdot \gamma_c,$$

где W – момент сопротивления сечения трубы, $м^3$;

M – изгибающий момент в сечении, кН/м;

R_y – расчётное сопротивление стали, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы.

$$\sigma = \frac{54{,}9}{0{,}000477} = 115094 \text{ кПа} = 115{,}094 \text{ МПа} \leq 225000 \cdot 0{,}9 = 202500 \text{ кПа} = 202{,}5 \text{ МПа}$$

Коэффициент использования сечения:

$$k = \frac{\sigma}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{115{,}094}{202{,}5} = 0{,}568$$

Выводы

В настоящей работе выполнен расчёт ограждающей конструкции котлована здания по адресу: г. Москва, Романов пер., д.2/6, стр. 6., и расчет элементов ограждающей конструкции траншеи под коллектор №1 на объекте: «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, по адресу: г. Москва, Романов пер., д. 2/6, стр. 2. Реконструкция (в режиме реставрации с приспособлением к современному использованию) здания». Результаты выполненных расчётов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сводная таблица результатов расчётов

Наименование конструкции	Коэффициент использования сечения
Ограждение траншеи из труб Ø219х10 мм (с распорной системой)	0,750
Ограждение траншеи из труб Ø219х10 мм (консоль)	0,920
Распределительная балка из двутавра 30Б3	0,799
Распорка траншеи из труб Ø219х10 мм	0,585
Ограждение котлована из труб Ø219х8 мм (консоль)	0,254
Ограждение котлована из труб Ø273х9 мм (консоль)	0,568
Коэффициент запаса общей устойчивости ограждения траншеи из труб Ø219х10 мм (с распорной системой)	1,63
Максимальные горизонтальные перемещения ограждающей конструкции траншеи из труб Ø219х10 мм (с распорной системой)	29,85 мм
Коэффициент запаса общей устойчивости ограждения траншеи из труб Ø219х10 мм (консоль)	2,88
Максимальные горизонтальные перемещения ограждающей конструкции траншеи из труб Ø219х10 мм (консоль)	79,64 мм
Коэффициент запаса общей устойчивости ограждения котлована из труб Ø219х8 мм (консоль)	1,98
Максимальные горизонтальные перемещения ограждающей конструкции котлована из труб Ø219х8 мм (консоль)	16,11 мм
Коэффициент запаса общей устойчивости ограждения котлована из труб Ø273х9 мм (консоль)	3,87
Максимальные горизонтальные перемещения ограждающей конструкции котлована из труб Ø273х9 мм (консоль)	20,48 мм

Согласно результатам выполненных расчётов, прочность и устойчивость конструкций ограждения котлована при действии расчётных усилий обеспечена.

Конструктивные решения несущих элементов удовлетворяют требованиям нормативных документов и обеспечивают необходимую надёжность сооружения.

Приложение 1

Выписки СРО

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому и
атомному надзору
от 4 марта 2019 г. № 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

13 мая 2022г. (дата) — № 15 (номер)

Ассоциация инженеров-изыскателей «СтройИзыскания»
(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)
Саморегулируемая организация: АС «СтройИзыскания»
основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания
(вид саморегулируемой организации)
191028, г. Санкт-Петербург, ул. Гагаринская, д. 25, лит. А, пом. 6Н,
sroiz.ru
sroiz@mail.ru
(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)
СРО-И-033-16032012
(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Общество с ограниченной ответственностью «Экспериментальные проектно-изыскательские решения»
(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «Экспериментальные проектно-изыскательские решения» (ООО «ЭПИР»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 7721763139
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1127746545486
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	107023, Москва, ул. Малая Семеновская, дом 9, строение 3, Этаж 5, пом.XXV, комн. 1- 17
1.5. Место фактического осуществления деятельности (*только для индивидуального предпринимателя*)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 300812/172
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (*число, месяц, год*)	Дата регистрации в реестре: 30.08.2012
2.3. Дата (*число, месяц, год*) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 30.08.2012
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (*число, месяц, год*)	вступило в силу 30.08.2012
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (*число, месяц, год*)	Действующий член Ассоциации
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	

Наименование	Сведения

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации **имеет право выполнять инженерные изыскания**, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (*нужное выделить*):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
30.08.2012	*30.08.2012*	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (*нужное выделить*):

а) первый	*x*	*до 25000000 руб.*
б) второй	-	*до 50000000 руб.*
в) третий	-	*до 300000000 руб.*
г) четвертый	-	*300000000 руб. и более*

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (*нужное выделить*):

а) первый	*x*	*до 25000000 руб.*
б) второй	-	*до 50000000 руб.*
в) третий	-	*до 300000000 руб.*
г) четвертый	-	*300000000 руб. и более*

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (*число, месяц, год*)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	-

* *указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия*

Генеральный директор
АС «СтройИзыскания»
(должность уполномоченного лица)

(подпись)

Иоффе Ж.С.
(инициалы, фамилия)

М.П.

Форма выписки
УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому и
атомному надзору
от 4 марта 2019 г. № 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

13.05.2022 г. (дата) — № ЦСП 05/22-748-3770 (номер)

Ассоциация Саморегулируемая организация «Национальное объединение научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций» (Ассоциация СРО «ЦЕНТРСТРОЙПРОЕКТ»)

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации объектов капитального строительства

(вид саморегулируемой организации)

115088, Россия, Москва, ул. 2-я Машиностроения, д. 25, стр. 5,
http://центрстройпроект.рф, info@npcsp.org, +7 (495) 600-83-21, +7 (495) 600-83-31, +7 (495) 600-83-53

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-П-029-25092009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Обществу с ограниченной ответственностью "Экспериментальные проектно-изыскательские решения"

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью "Экспериментальные проектно-изыскательские решения", ООО "ЭПИР"
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	7721763139
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1127746545486
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	107023, РФ, Москва, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Преображенский, ул. Малая Семёновская, д. 9, стр. 3, эт. 5 пом. XXV, комнаты 1-17
1.5. Место фактического осуществления деятельности *(только для индивидуального предпринимателя)*	---
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	748
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации *(число, месяц, год)*	«22» апреля 2019 г.
2.3. Дата *(число, месяц, год)* и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Протокол Правления № 01-2803-Ц-19 от «28» марта 2019 г.
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации *(число, месяц, год)*	«22» апреля 2019 г.
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации *(число, месяц, год)*	---
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	---

Наименование	Сведения
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, **осуществлять подготовку проектной документации**, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса *(нужное выделить)*:

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
«22» апреля 2019 г.	«22» апреля 2019 г.	---

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда *(нужное выделить)*:

а) первый	V	не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей
б) второй	-	---
в) третий	-	---
г) четвертый	-	---
д) пятый*	-	---
е) простой*	-	в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства

** заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств *(нужное выделить)*:

а) первый	-	---
б) второй	V	не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов) рублей
в) третий	-	---
г) четвертый	-	---
д) пятый*	-	---

** заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:	
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ *(число, месяц, год)*	---
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	---

** указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия*

Генеральный директор — Косткин А.А.

(должность уполномоченного лица) (подпись) (инициалы, фамилия)

М.П.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

765/09/15/ДСР-КР-Р

Приложение 2

Лицензии SCAD и WALL-3



ЗАО "ИНЖЕНЕРНО - КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПРОБЛЕМ ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЯ"

CENTRE FOR FOUNDATION ENGINEERING PROBLEMS

Тел.: (495)769-82-53, (499)-170-28-26. Факс: (499) 170-27-25. Сайт: www.eccpf.com. E-mail: info@eccpf.ru.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о праве пользования программой Wall-3

Пользователь: **ООО «ЭПИР». ИНН 7721763139.**
Программа: **Wall-3 версия 2013.**
Серийный номер: **0 0 10 4 8 2017 1248.**
Идентификационный код: **18371.**
Количество: **1 (один) комплект с привязкой к электронному ключу на USB-порт.**

1. Настоящее свидетельство подтверждает, что ООО «ЭПИР» является официально зарегистрированным пользователем программы Wall-3 версия 2013.
2. Настоящее свидетельство выдано только указанному в нем пользователю. Пользователь не вправе изменять указанную в настоящем свидетельстве информацию, не имеет право передавать указанную в настоящем свидетельстве программную продукцию третьим лицам, не имеет право декомпилировать исходный код программы и вносить какие-либо изменения в программу.
3. В случае нарушения пользователем условий пункта 2 ЗАО «ИКЦ ПФ» лишает пользователя права на использование программы.
4. В случае утери настоящего свидетельства следует уведомить компанию ЗАО «ИКЦ ПФ».

Директор _____ Старшинов А.А. Дата: 04/08/2017 года

ЗАО «ИКЦ ПФ» МОСКВА

Система добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000353

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

PoliSoft 04ПЛК0.056

№ РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н001

Срок действия с 20.06.2021 по 19.06.2024

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.32493.04ПЛК0.ОС01
ООО «СИНЕРГИЯ» (ОС ООО «СИНЕРГИЯ»)
109263, Москва г, Шкулёва ул, дом № 2А, этаж 3, офис 5, телефон +79660467950.

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс для расчета гибких подпорных конструкций WALL-3 в составе WALL-3 2013
Серийный выпуск

код ОКПД 2 58.29.29.000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 (п.п. 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3), ГОСТ Р ИСО 9127-94 (п.п. 6.1, 6.3-6.5),СНиП 2.01.07-85* Актуализированная редакция, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»; СНиП II-7-81* Актуализированная редакция, СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»; СНиП II-23-81* Актуализированная редакция, СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»; документа WALL-3. Версия 2013. Руководство пользователя 46.00001.76579617-02 90 01 и других документов по стандартизации (см. приложение на 1 л., бланк 000551)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество «Инженерно-консультационный центр проблем фундаментостроения» (АО «ИКЦ ПФ») ОГРН 1057746379393, ИНН 7709596820
109117, город Москва, Окская улица, дом 5 корпус 3, помещение 2

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
Акционерное общество «Инженерно-консультационный центр проблем фундаментостроения» (АО «ИКЦ ПФ») ОГРН 1057746379393, ИНН 7709596820
109117, город Москва, Окская улица, дом 5 корпус 3, помещение 2 Телефон +7-495-769-82-43

НА ОСНОВАНИИ
протокола испытаний от 14.06.2018 № 277 выдан ИЛ программных средств ООО ЦРИОИТ, аттестат аккредитации № RA.RU.21СП05).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Сертификация проведена в соответствии с документом «Правила функционирования Системы добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft»

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись инициалы, фамилия

Система добровольной сертификации
прикладных программных продуктов
«PoliSoft»
РОСС RU.32493.04ПЛК0

№ 000551

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № **РОСС RU.04ПЛК0.ОС01.Н001**

Перечень документов, которым соответствует продукция

Код ОКПД 2	Перечень документов	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
58.29.29.000		

Перечень документов по стандартизации, которым соответствует программный комплекс:

СНиП 2.01.07-85* Актуализированная редакция, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;
СНиП II-7-81* Актуализированная редакция, СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»;
СНиП II-23-81* Актуализированная редакция, СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;
СНиП 2.02.01-83* Актуализированная редакция, СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
СНиП 2.02.03-85* Актуализированная редакция, СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»;
СНиП 3.02.01-87 Актуализированная редакция, СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
СНиП 52-01-2003* Актуализированная редакция, СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;
СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований зданий и сооружений»;
СНиП 2.06.07-87 Актуализированная редакция, СП 101.13330.2012 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»;
СНиП 22-02-2003 Актуализированная редакция, СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»;
ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;
СП 248.1325800.2016 «Сооружения подземные. Правила проектирования»;
СП 381.1325800.2018 «Сооружения подпорные. Правила проектирования».

М.П. **Руководитель Органа** _____ Н.В. Жалнин
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ Г.Е. Колесников
подпись — инициалы, фамилия

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

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

765/09/15/ДСР-КР-Р