

6.16 Расчеты по линии разреза 14-14 (соответствует инженерно-геологическому разрезу ПР-14доп.)

Схему расположения разреза см. рис. 6.864:

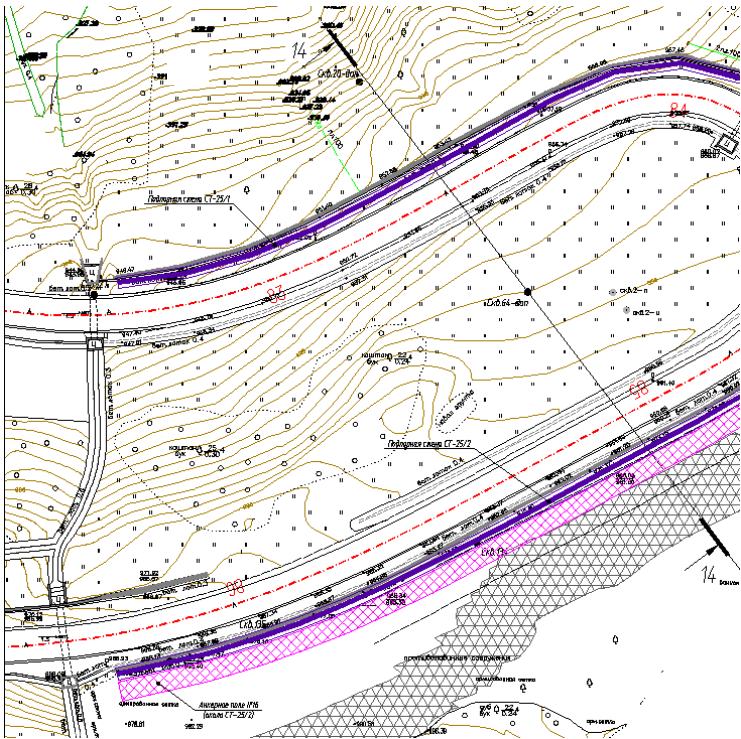
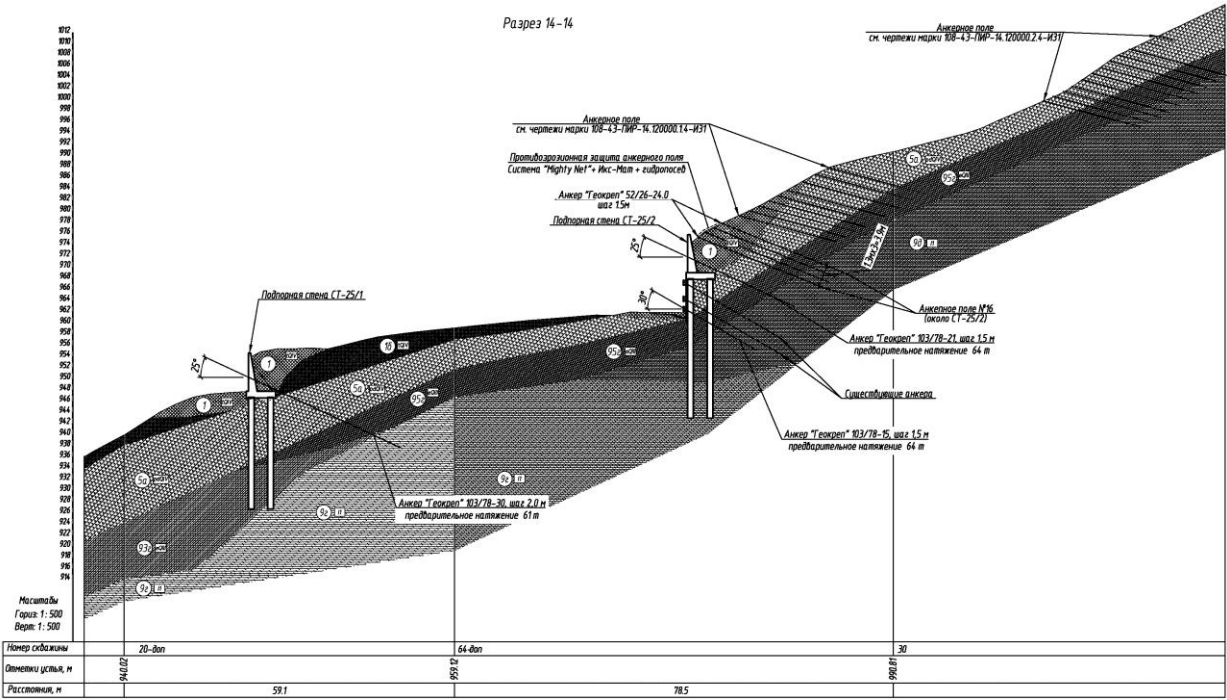


Рис. 6.864. Схема расположения разреза 14-14.



Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Рис. 6.865. Разрез 14-14.

Расчеты выполняются с применением СТУ на проектирование и строительство объекта «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» согласованного Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ письмом №17037-ЛС/03 от 17.04.2018.

Характеристики грунтов приняты на основании технического отчета по результатам инженерно-геологическим изысканиям см. том 108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Расчетные характеристики грунтов, принятые в программе Plaxis 2D

Property	Unit	Value	Value	Value	Value	Value	Value
Material set							
Identification number		1	2	3	4	5	6
Identification		1a_Насыпной и дресвяный гл 1b_Насыпной суглинок	1b_Насыпной суглинок	1c_Суглинок дресвяный	1d_Щебенчатый зловый	1e_Суглинок дресвяный и з 1f_Аргилит средней прочнос 1g_Аргилит прочный	1h_Аргилит прочный
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained	Drained	Drained
Colour		RGB 161, 226, 232	RGB 103, 44, 35	RGB 200, 182, 137	RGB 190, 221, 54	RGB 224, 232, 130	RGB 127, 196, 204
Stiffness							
E	kN/m ²	36,30E3	27,20E3	28,20E3	47,60E3	30,80E3	100,0E3
v (nu)		0,3500	0,3600	0,3600	0,3200	0,3600	0,2000
Alternatives							
G	kN/m ²	13,44E3	10,00E3	10,37E3	18,03E3	11,32E3	41,67E3
E _{oed}	kN/m ²	58,26E3	45,71E3	47,39E3	68,11E3	51,76E3	111,1E3
Strength							
c _{ref}	kN/m ²	25,00	19,00	30,00	11,00	23,00	100,0
φ (phi)	°	18,30	17,40	17,00	21,70	19,10	35,00
ψ (psi)	°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Рис.16 Характеристики грунтов, принятые при расчете

6.16.1 Расчет разреза 14-14 в существующем положении

Расчет разреза 14-14 в программе Plaxis 2D

Основное сочетание нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

905

Output Version 2016.1.21797.15047

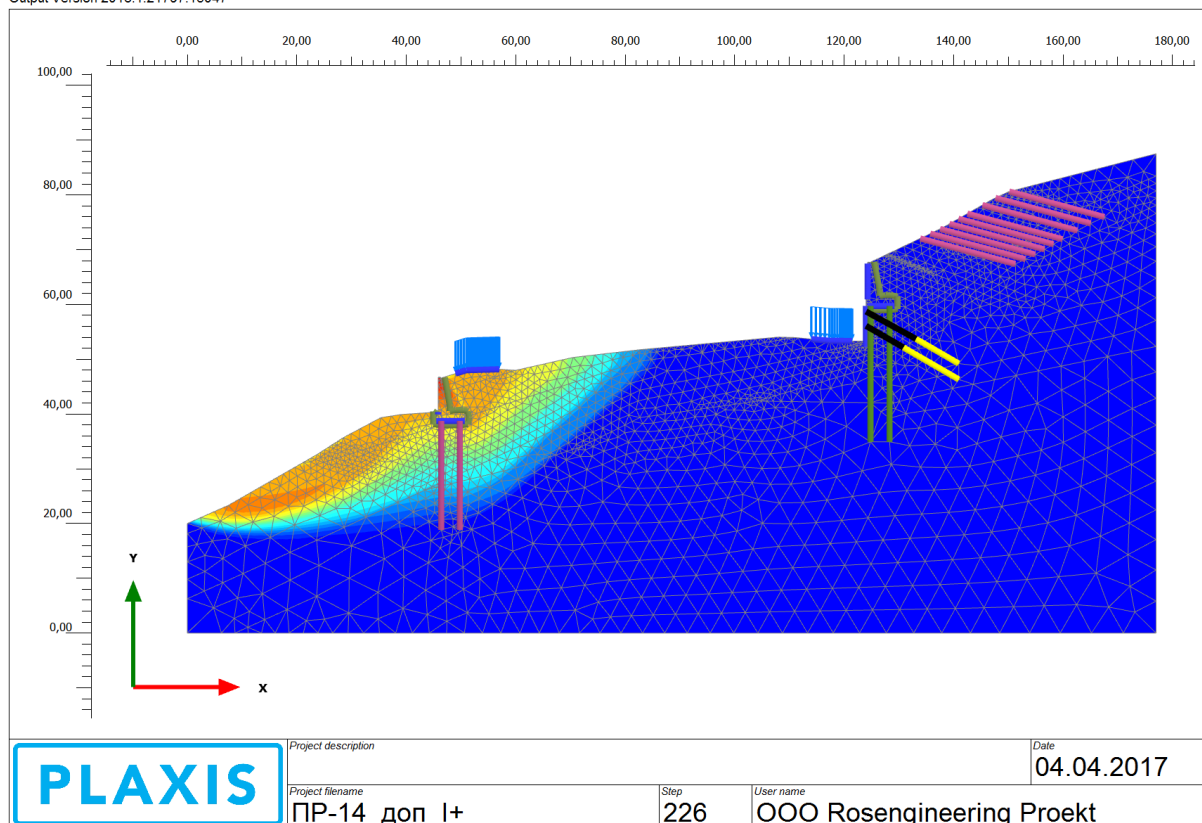


Рис. 6.866. Теоретическая поверхность обрушения склона при основном сочетании нагрузок. Склон устойчив. $K_{sf} = 1,289 > K_{sfn} = 1,11$.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

906

Подпорная стена СТ-25/1

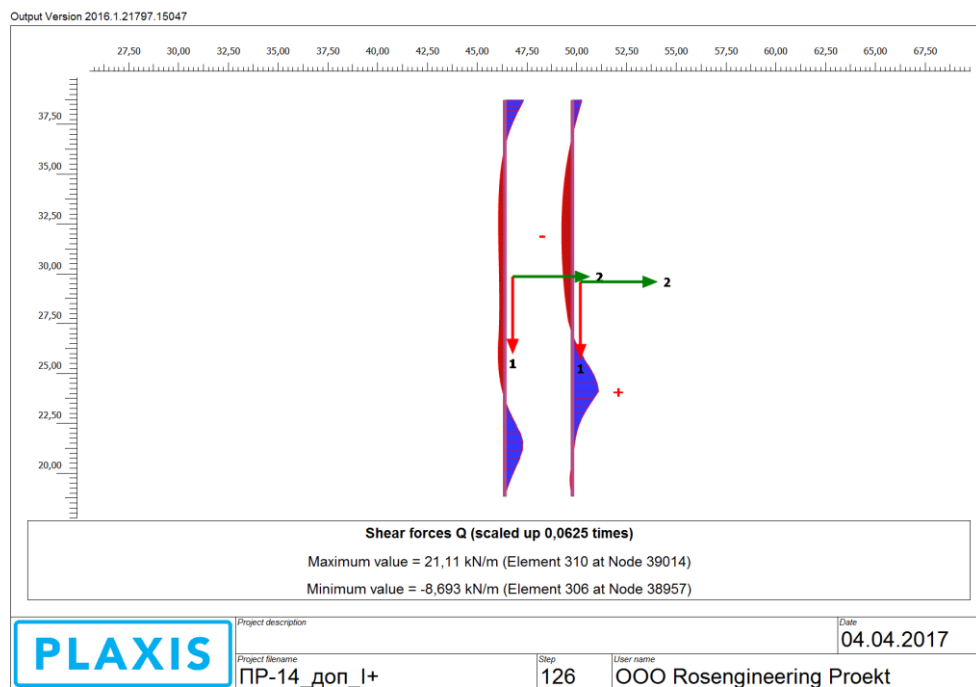


Рис. 6.867. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

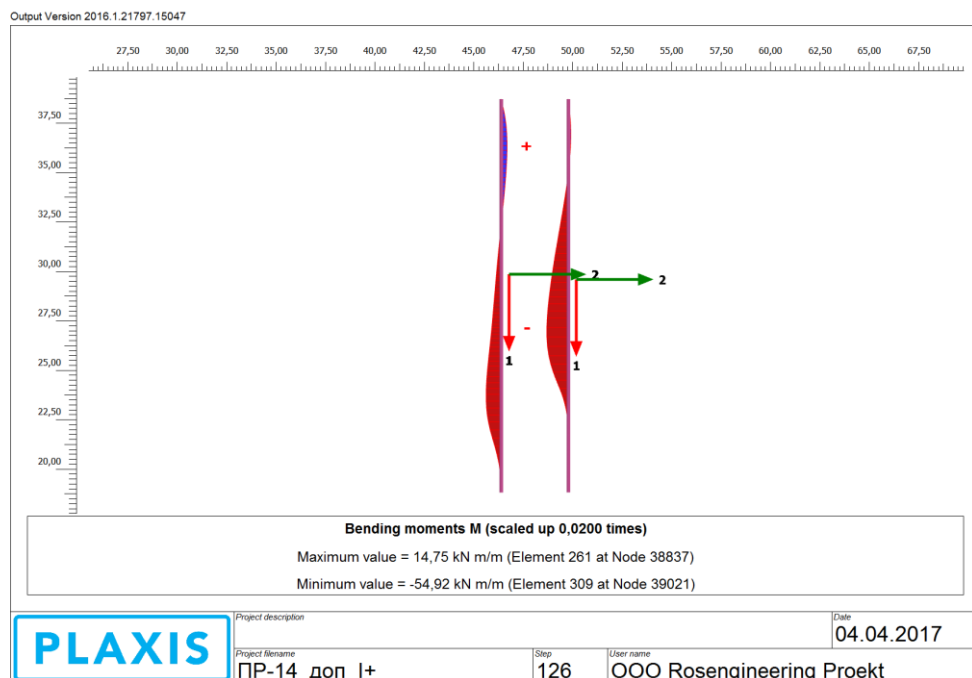


Рис. 6.868. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

907

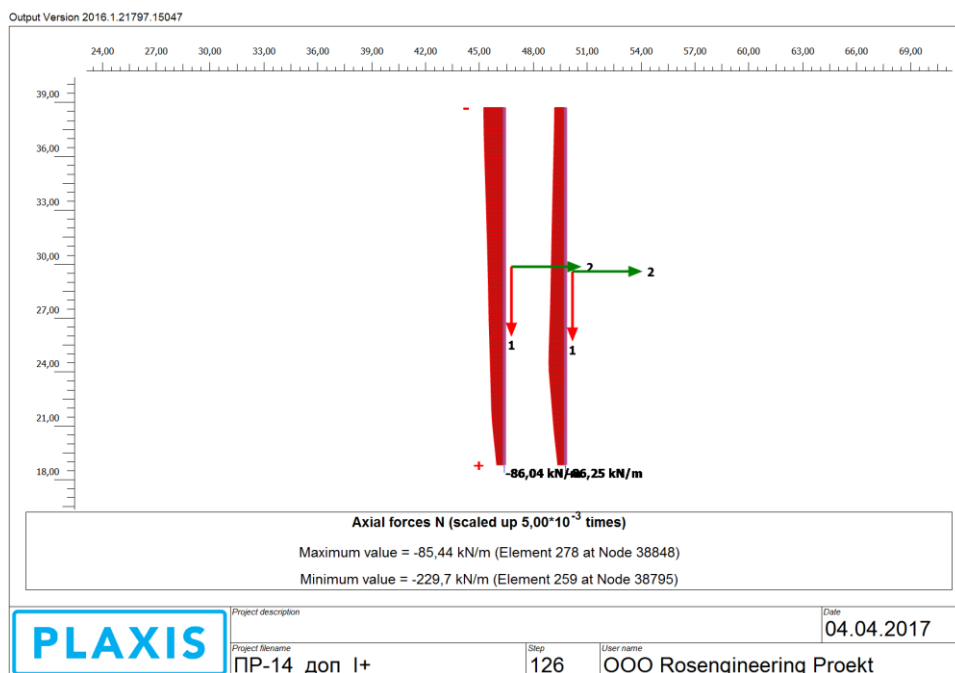


Рис. 6.869. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Таблица 6.212. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/1 при основном сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	20,0	3,0	-70,24	-11,72	4,68
N2(п)	1,02	20,0	3,0	-56,30	-16,80	6,46

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

908

Подпорная стена СТ-25/2

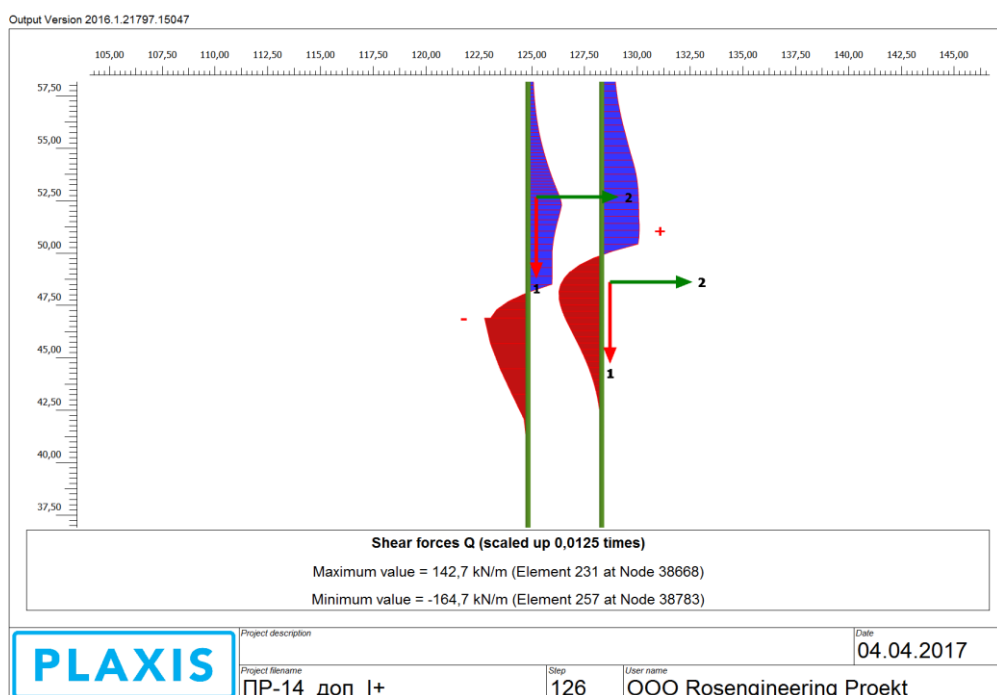


Рис. 6.870. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

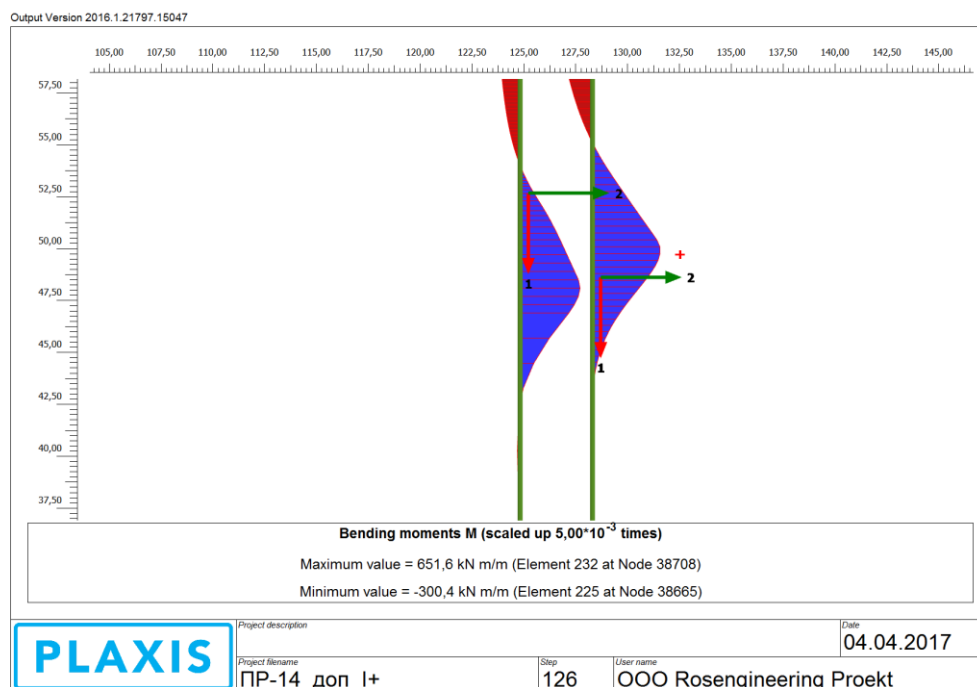


Рис. 6.871. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

909

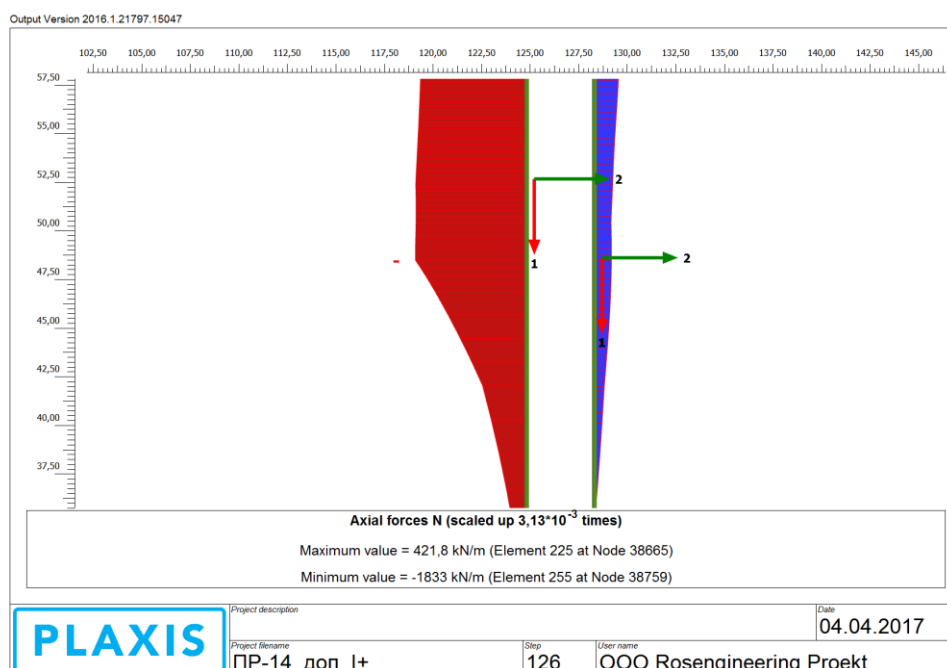


Рис. 6.872. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Таблица 6.213. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/2 при основном сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	25,0	3,0	-560,55	176,88	-50,37
N2(п)	1,02	25,0	3,0	128,99	199,27	-49,60

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

910

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

Output Version 2016.1.21797.15047

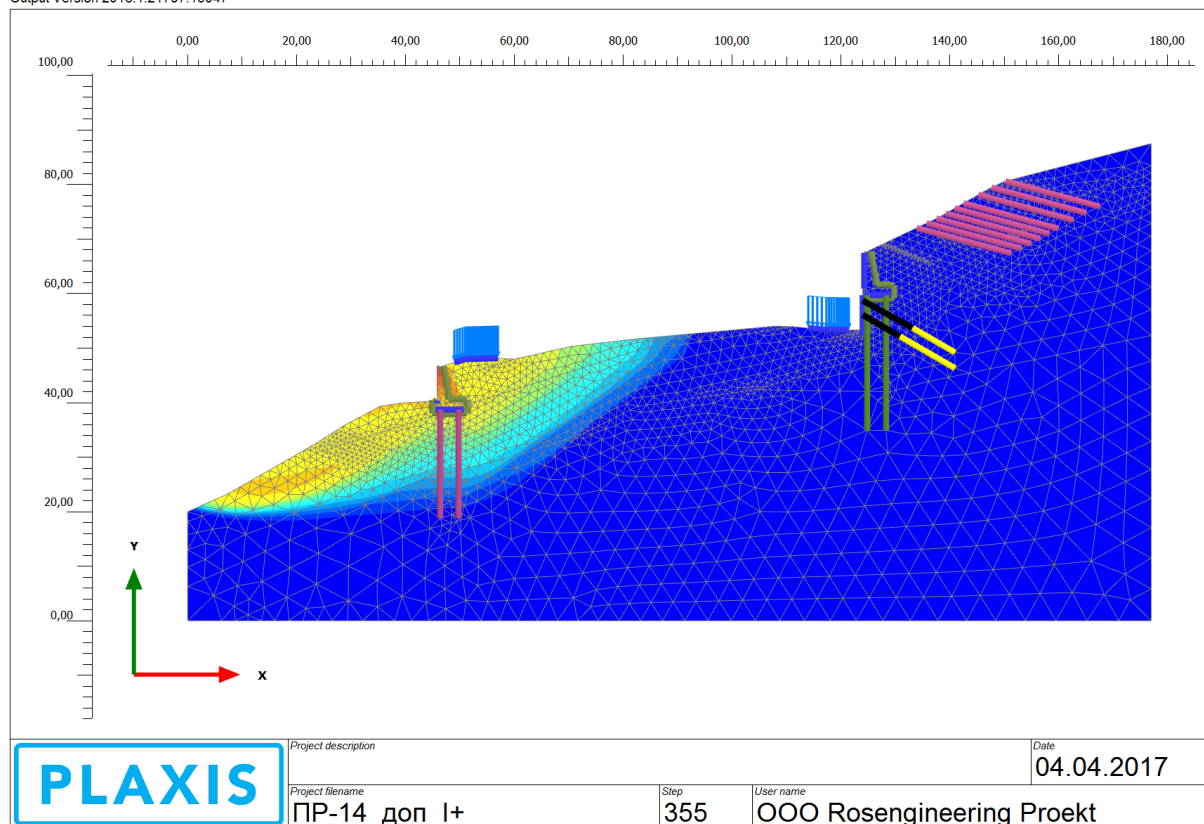


Рис. 6.873. Теоретическая поверхность обрушения склона при особом сочетании нагрузок. Склон неустойчив. $K_{sf} = 1,028 < K_{sfn} = 1,05$. Требуется дополнительные мероприятия по противооползневой защите.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

911

Подпорная стена СТ-25/1

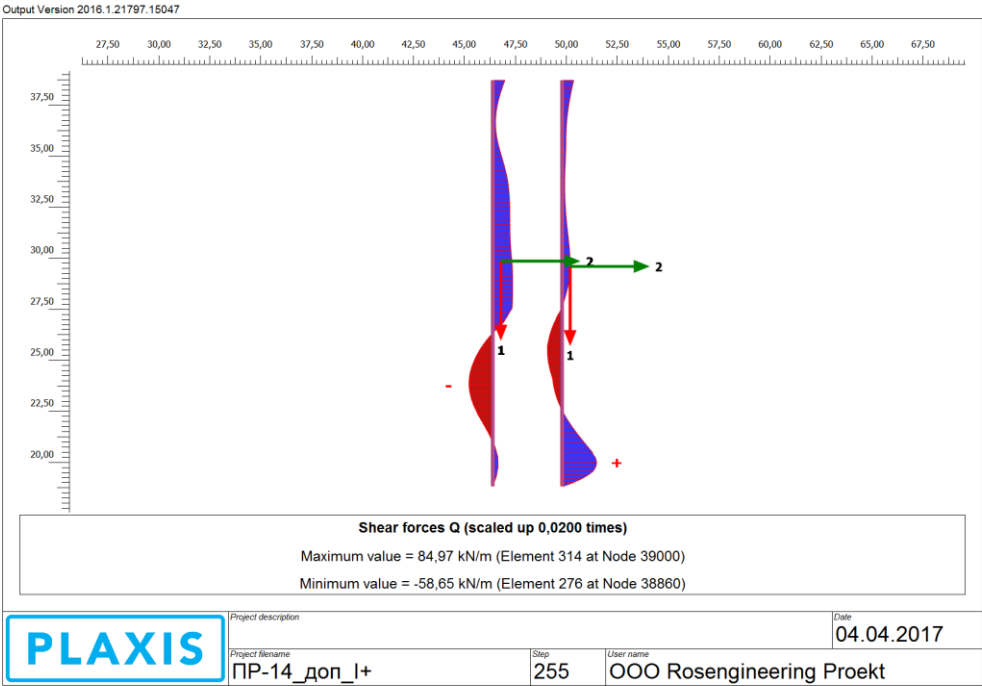


Рис. 6.874. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

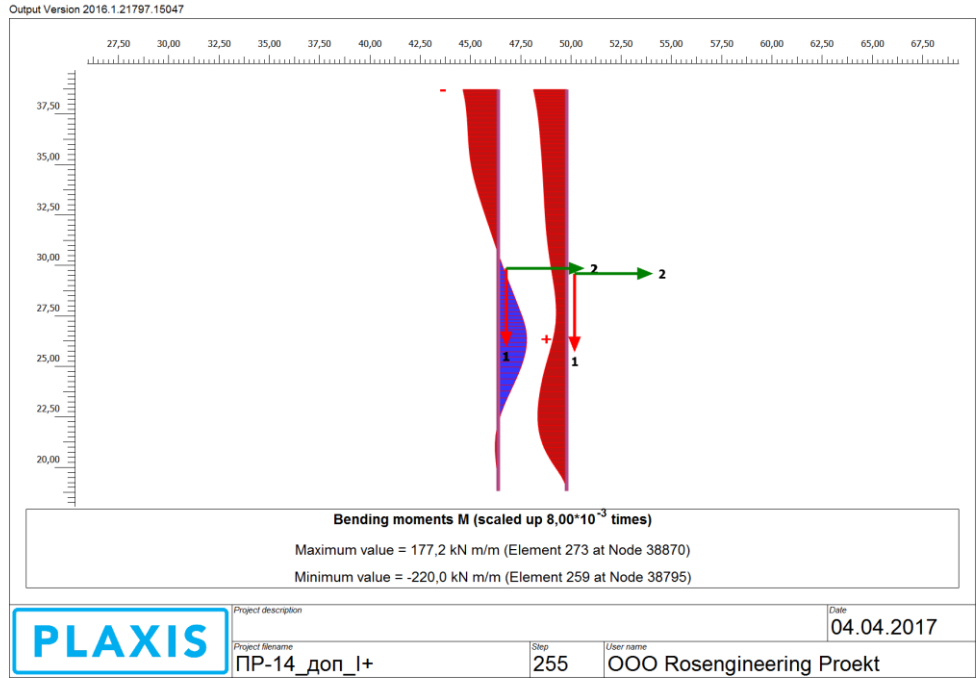


Рис. 6.875. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

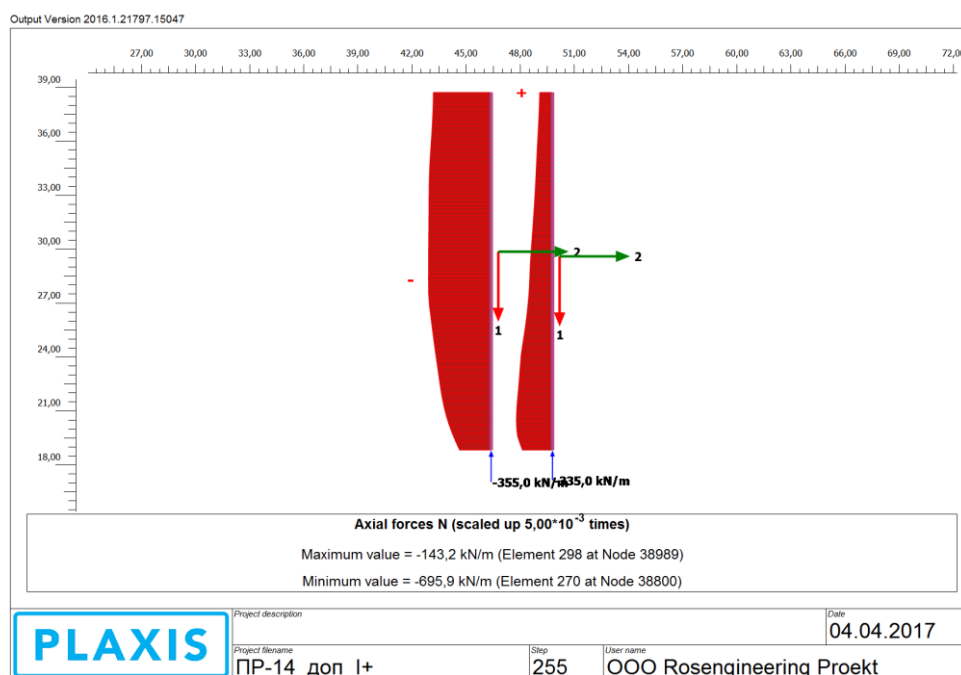


Рис. 6.876. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Таблица 6.214. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/1 при особом сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	20,0	3,0	-212,81	-67,28	-17,94
N2(п)	1,02	20,0	3,0	-122,72	-63,12	25,98

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

913

Подпорная стена СТ-25/2

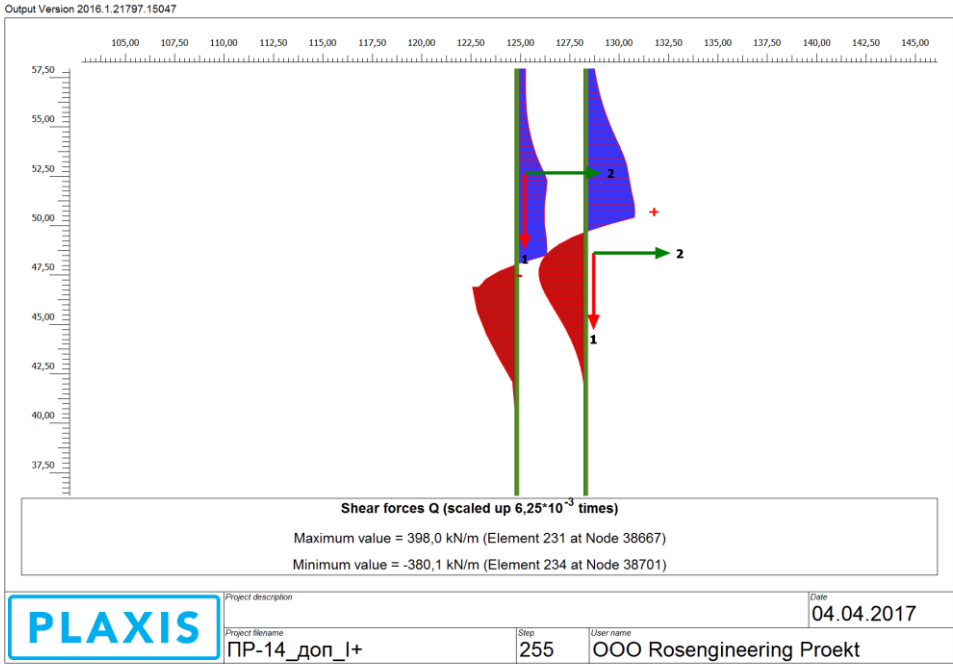


Рис. 6.877. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

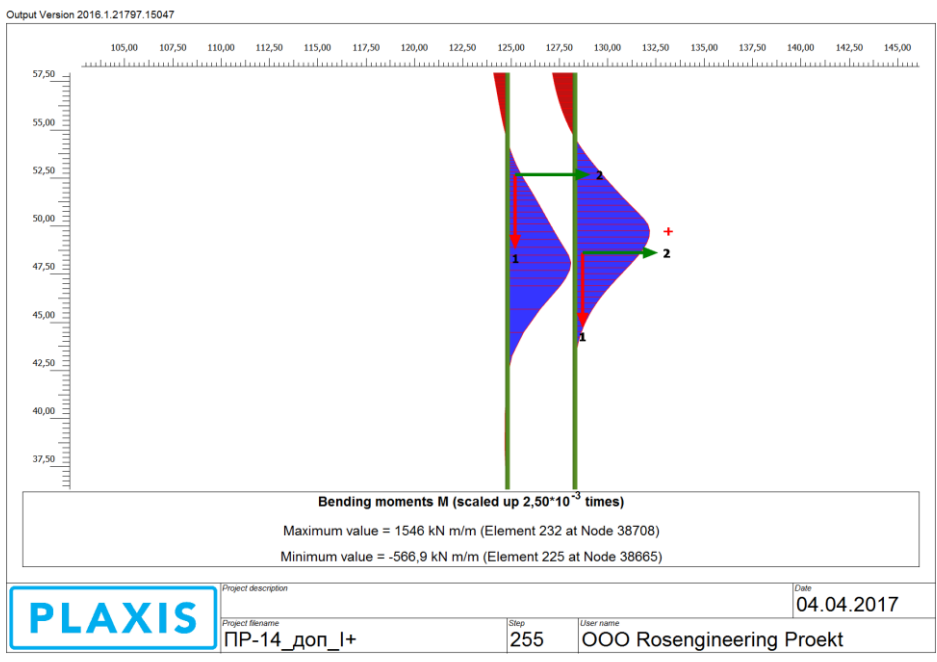


Рис. 6.878. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

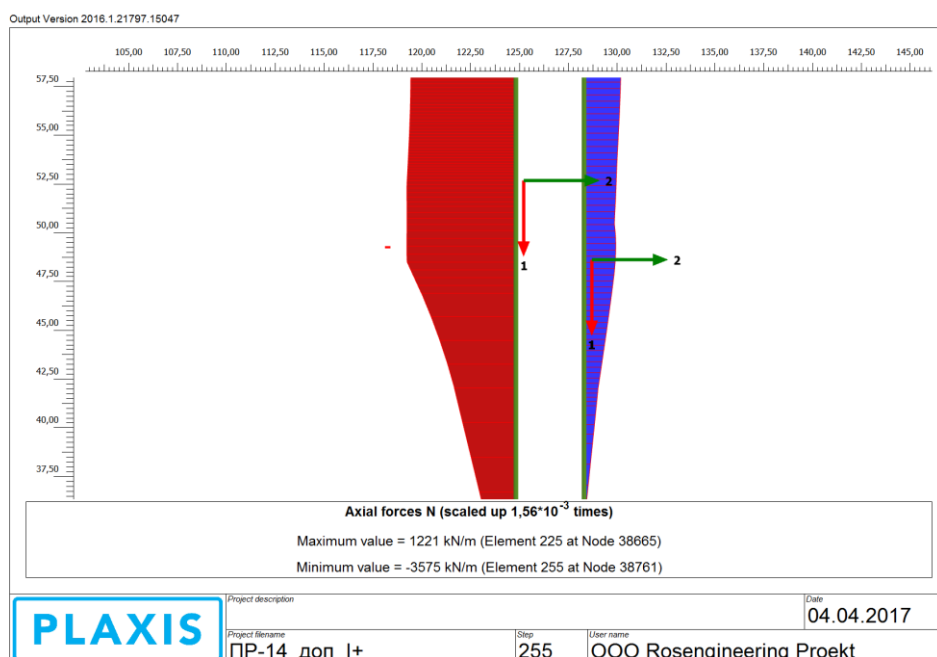


Рис. 6.879. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Таблица 6.215. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/2 при особом сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	25,0	3,0	-1093,27	400,92	-110,00
N2(п)	1,02	25,0	3,0	373,39	472,78	121,71

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

915

Расчет конструкции свай СТ-25/1 по разрезу 14-14 в программе SCAD

Основное сочетание нагрузок

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости HoY 1

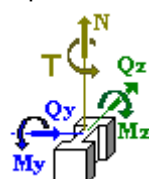
Коэффициент расчетной длины в плоскости HoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

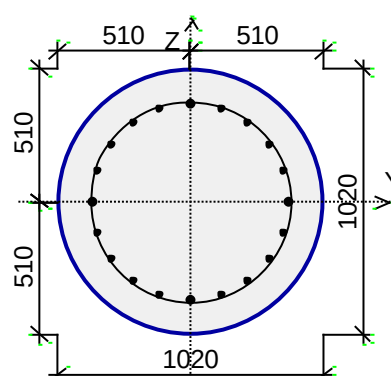
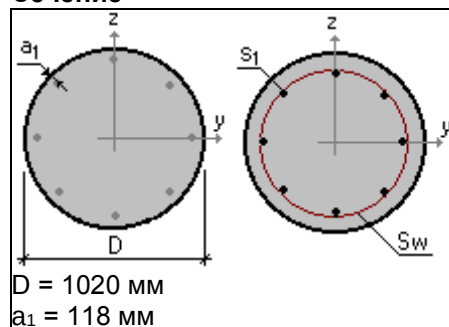
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

916

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагружений

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	T^*M	T	T^*M	T	T^*M		
1	Расчетные	-55,93	6,85	6,46	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,037
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,059
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,04
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,154
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,02

Коэффициент использования 0,154 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

917

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

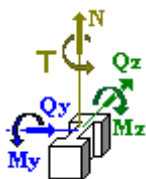
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

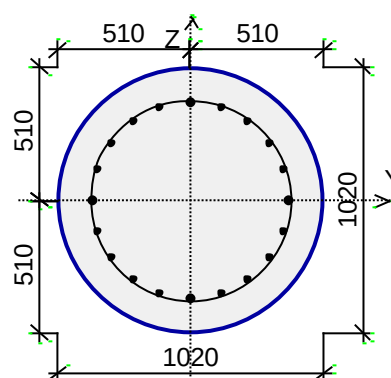
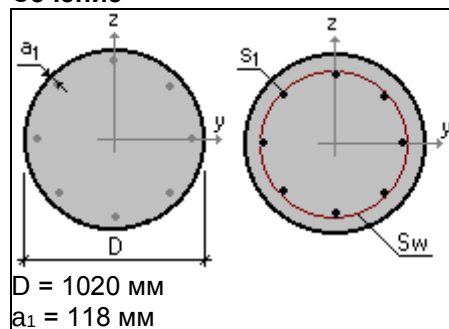
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	1
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

918

Коэффициенты условий работы бетона

$\gamma_{\text{бс}}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1
----------------------	--	---

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	T^*M	T	T^*M	T	T^*M		
1	Расчетные	-121,71	21,56	25,98	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,076
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,141
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,139
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,555
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,02

Коэффициент использования 0,555 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

919

Расчет конструкции свай СТ-25/2 по разрезу 14-14 в программе SCAD

Основное сочетание нагрузок

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

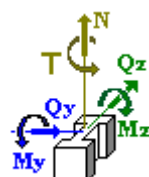
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

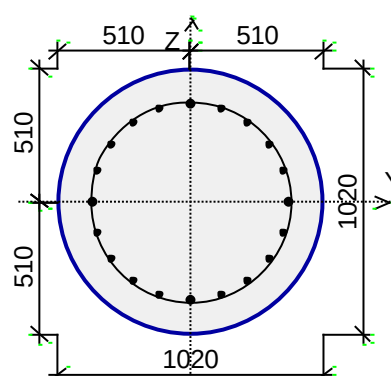
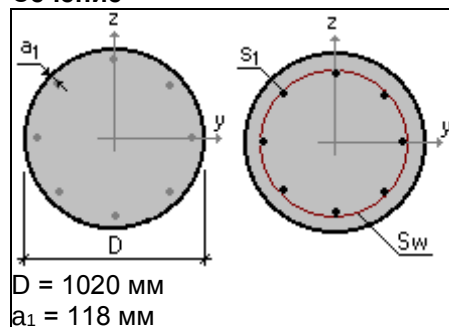
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

920

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	T^*M	T	T^*M	T	T^*M		
1	Расчетные	-461,5	143,73	50,37	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,308
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,791
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,267
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	1,021
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,02

Коэффициент использования 1,021 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи недостаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок, необходимы дополнительные мероприятия по усилению подпорной стены.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

921

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

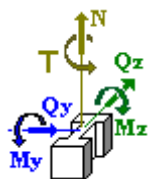
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

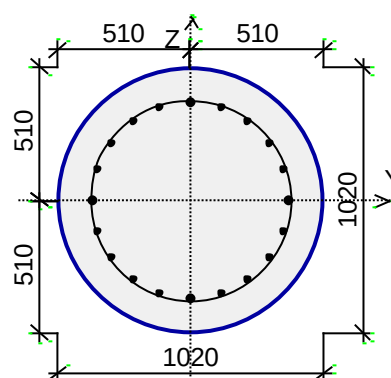
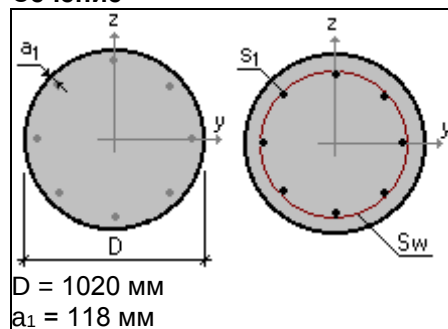
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	1
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

922

Коэффициенты условий работы бетона

$\gamma_{\text{бс}}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1
----------------------	--	---

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	$T^*_{\text{м}}$	T	$T^*_{\text{м}}$	T	$T^*_{\text{м}}$		
1	Расчетные	-945	333,94	110	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,569
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	1,615
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,948
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	3,107
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости Xoy	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости Xoz	0,02

Коэффициент использования 3,107 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи недостаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок, необходимы дополнительные мероприятия по усилению подпорной стены.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

923

6.16.2 Расчет разреза 14-14 с учетом дополнительных мероприятий по инженерной защите и усилению подпорной стены

Расчет разреза 14-14 в программе Plaxis 2D

Основное сочетание нагрузок

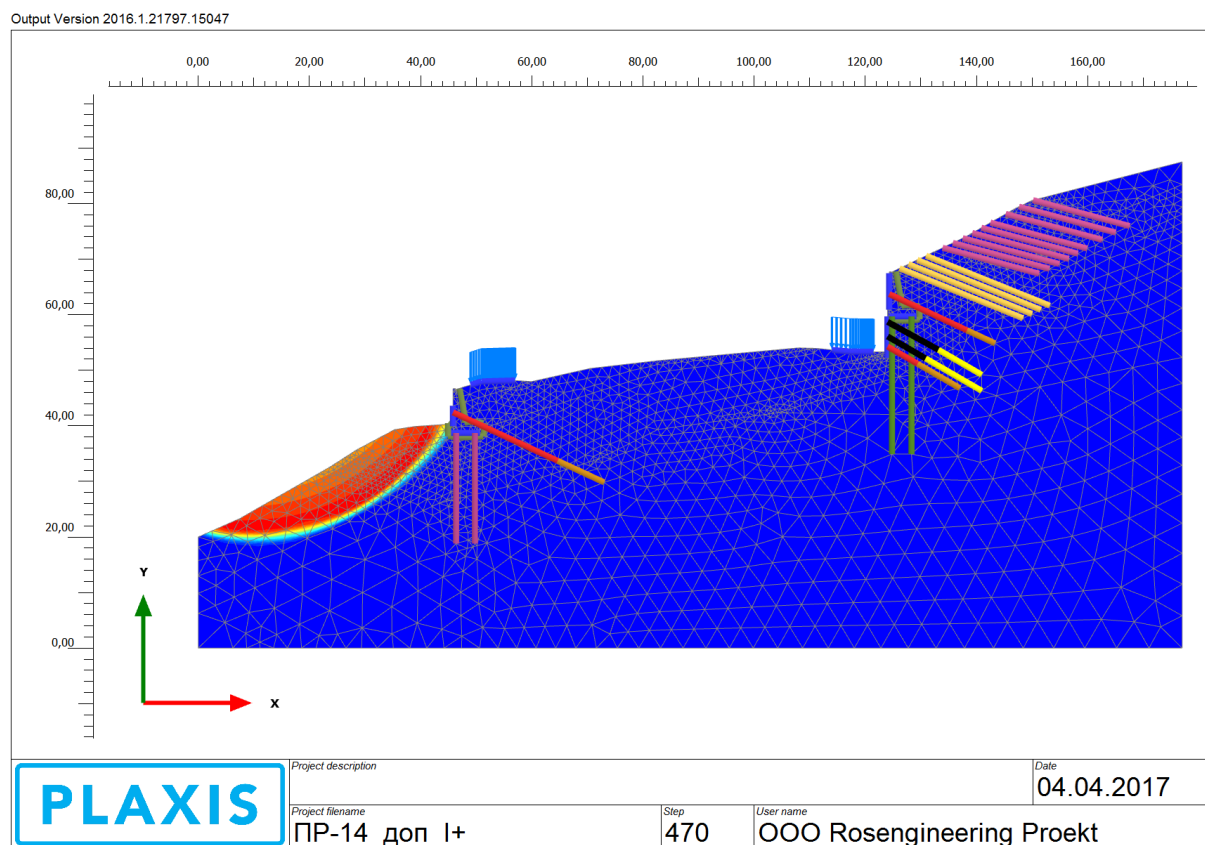


Рис. 6.880. Теоретическая поверхность обрушения склона при основном сочетании нагрузок. Склон устойчив. Нормативный коэффициент запаса устойчивости обеспечен. $K_{sf} = 1,301 > K_{sfn} = 1, 11$.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

924

Подпорная стена СТ-25/1

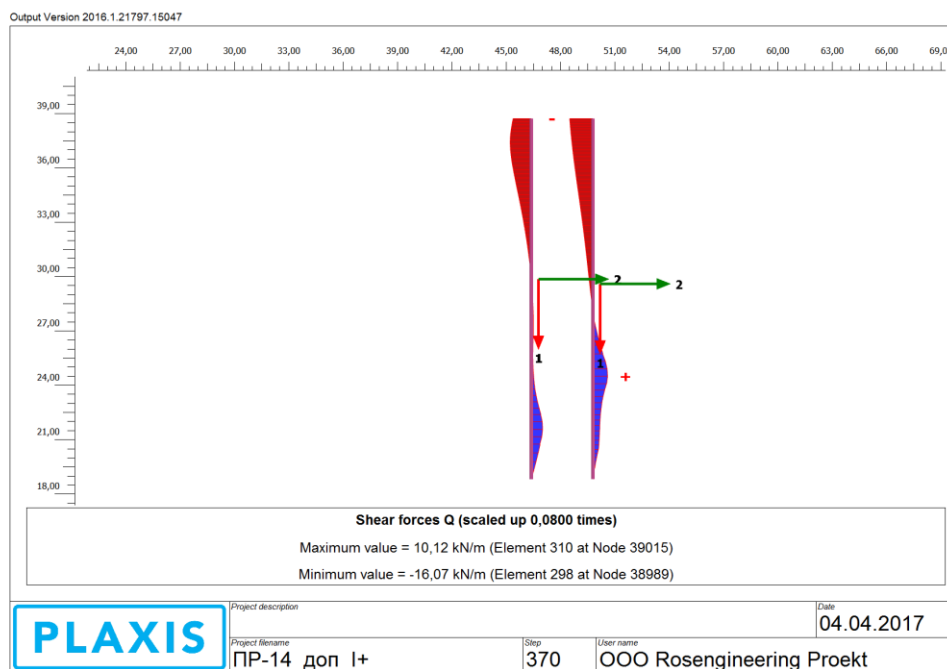


Рис. 6.881. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

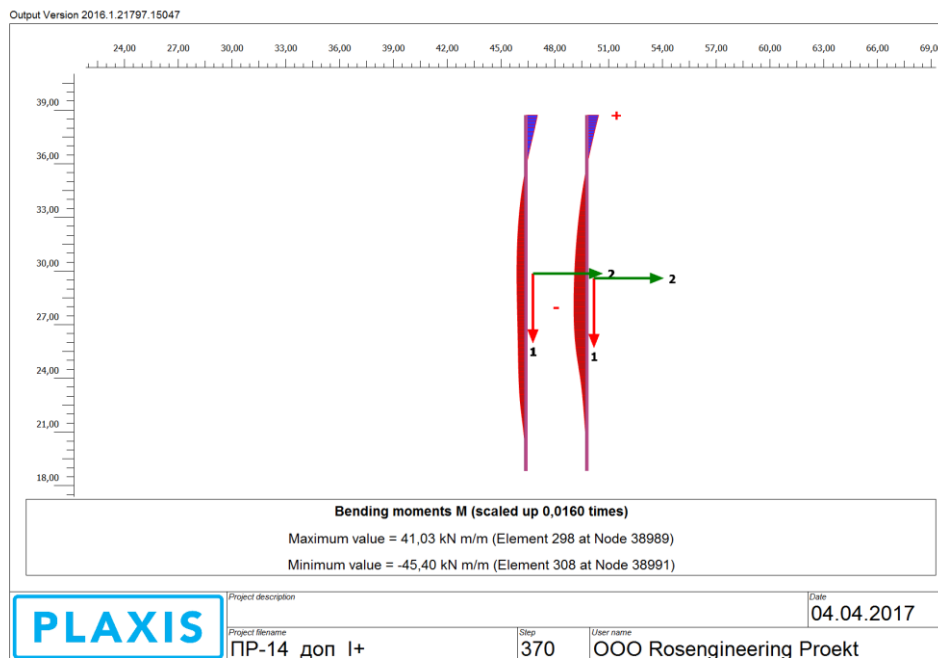


Рис. 6.882. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

925

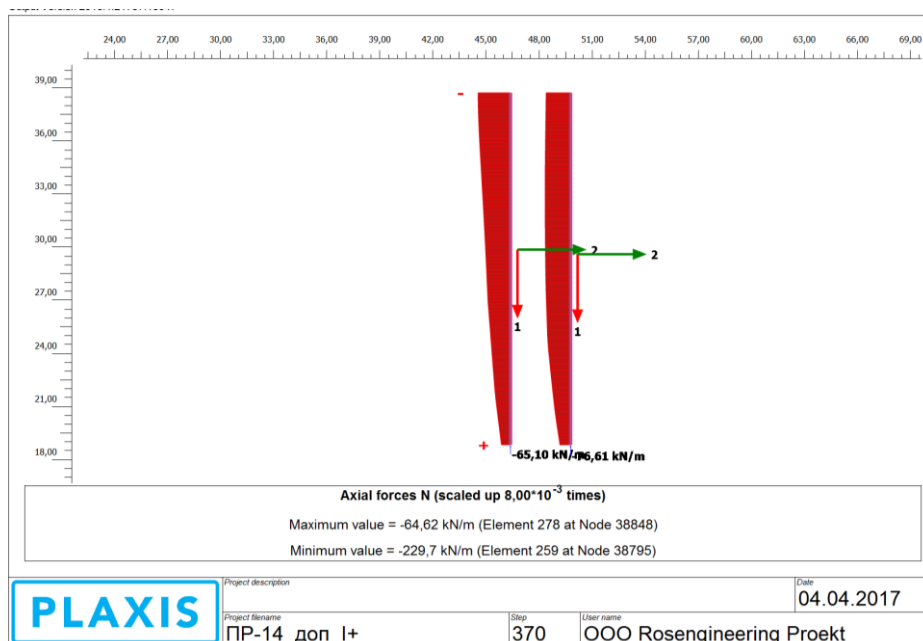


Рис. 6.883. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Таблица 6.216. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/1 при основном сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	20,0	3,0	-70,24	12,40	-4,46
N2(п)	1,02	20,0	3,0	-55,26	-13,88	-4,91

Таблица 6.217. Усилия в грунтовых анкерах подпорной стены СТ-25/1 при основном сочетании нагрузок

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Шаг анкеров, м	Натяжение анкеров, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м
A1	61,2	2,0	61,2	103/78	30,0

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					926

Подпорная стена СТ-25/2

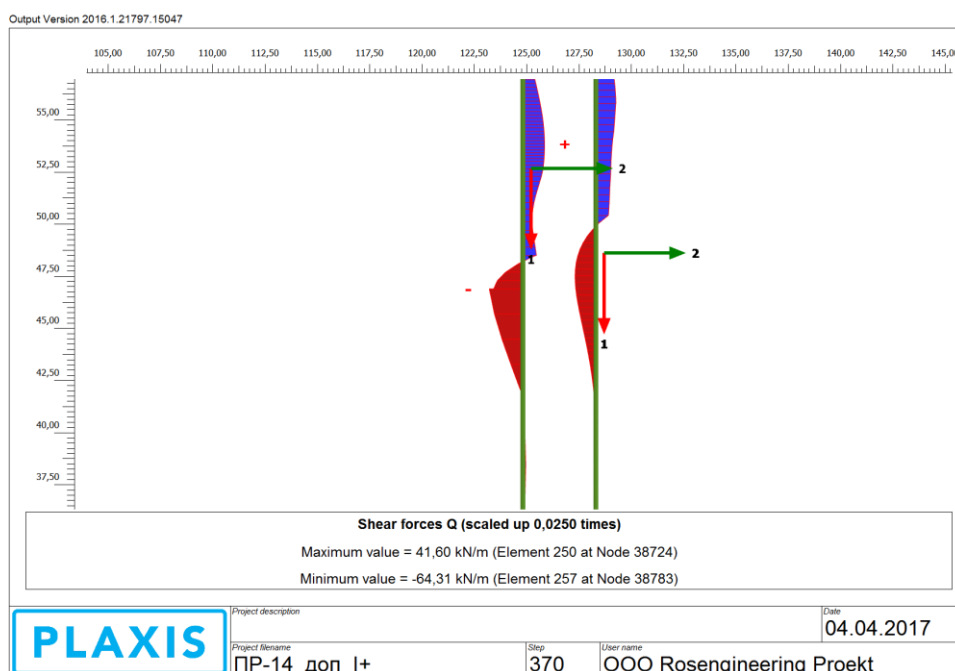


Рис. 6.884. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

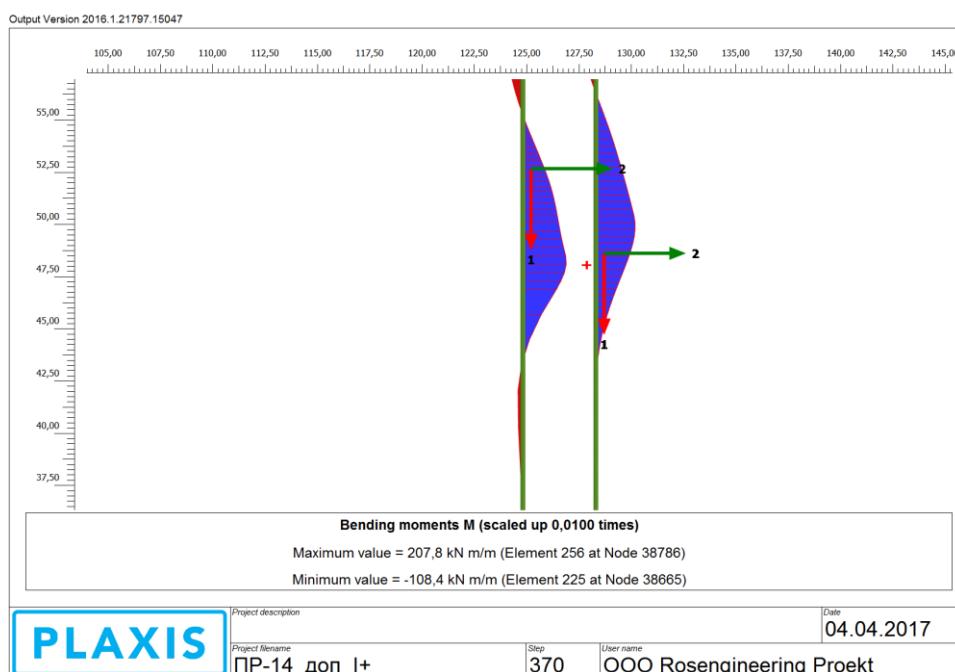


Рис. 6.885. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

927

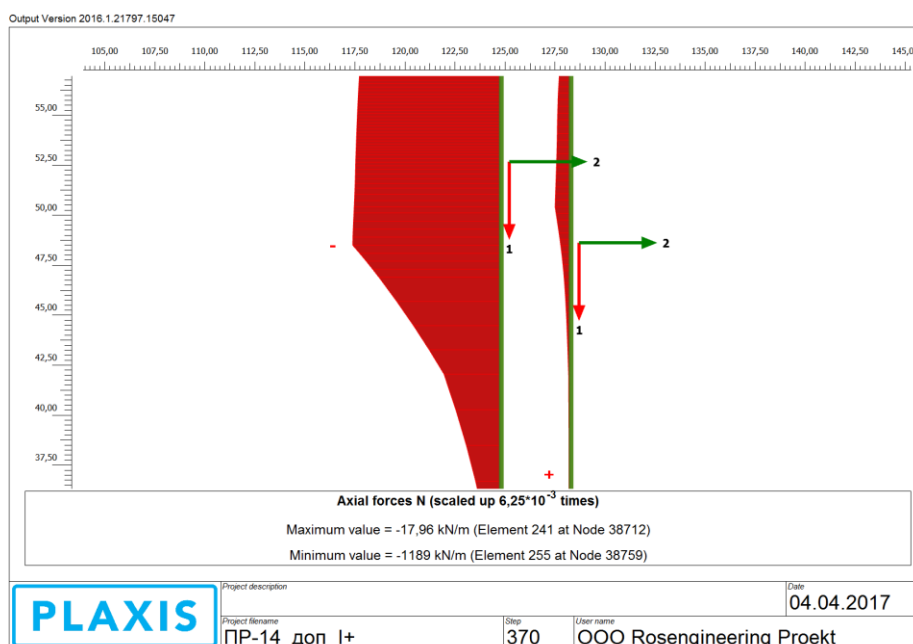


Рис. 6.886. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при основном сочетании нагрузок

Таблица 6.218. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/2 при основном сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	25,0	3,0	-363,61	63,55	-19,67
N2(п)	1,02	25,0	3,0	-39,45	57,46	-12,17

Таблица 6.219. Усилия в грунтовых анкерах подпорной стены СТ-25/2 при основном сочетании нагрузок

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Шаг анкеров, м	Натяжение анкеров, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м
A1(в)	64,2	1,5	64,2	103/78	21,0
A2(н)	64,2	1,5	64,2	103/78	15,0

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					928

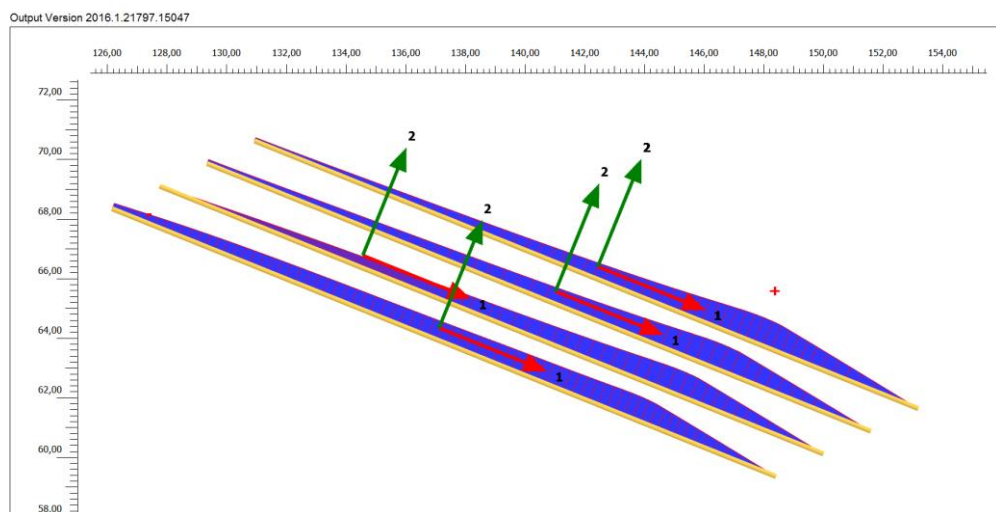


Рис. 6.887. Эпюры продольных сил N в грунтовых анкерах Анкерного поля №16 (около СТ-25/2) при основном сочетании нагрузок. $N_{\max}=71,74$ кН/м

Таблица 6.220. Усилия в грунтовых анкерах Анкерного поля №16 (около СТ-25/2) при основном сочетании нагрузок

№ анкерного поля	№ ряда анкеров	Шаг, м	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м
№16	A1(в)	1,5	10,97	52/26	24,0
	A2	1,5	10,31	52/26	24,0
	A3	1,5	9,94	52/26	24,0
	A4(н)	1,5	9,79	52/26	24,0

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

929

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

Output Version 2016.1.21797.15047

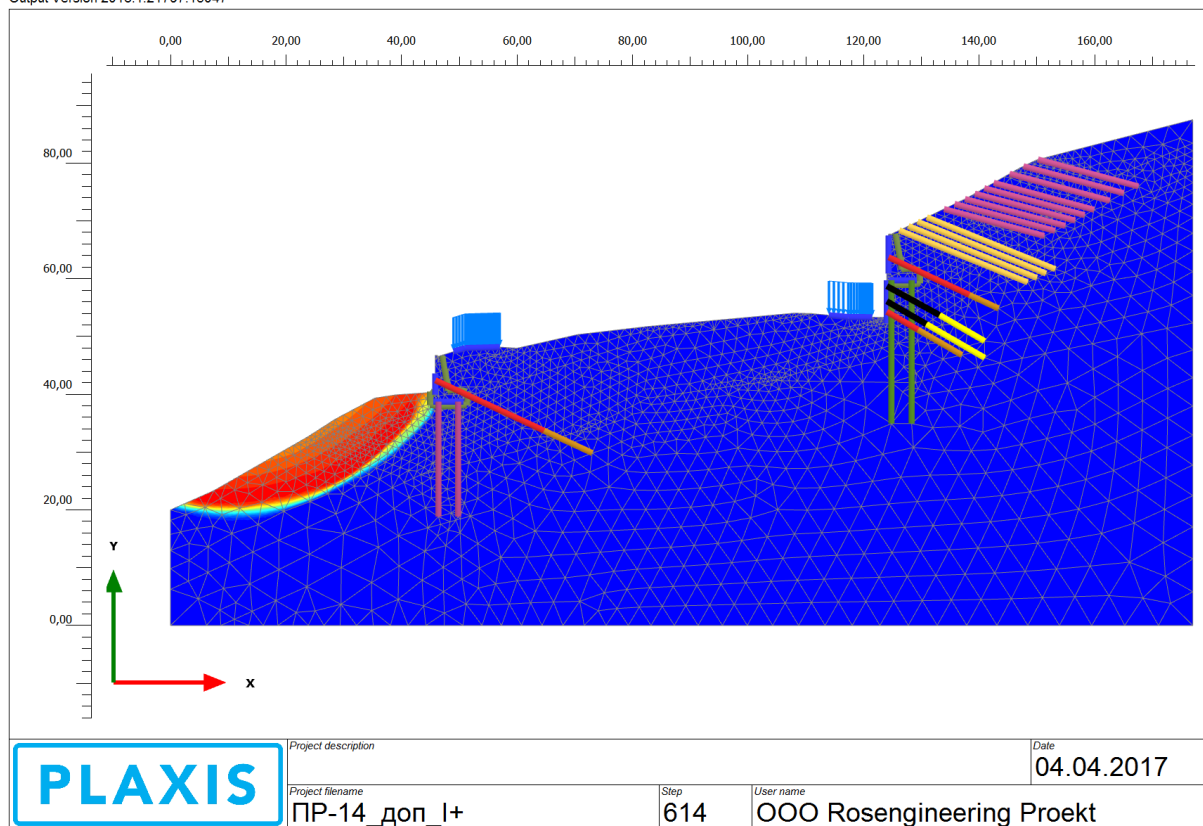


Рис. 6.888. Теоретическая поверхность обрушения склона при особом сочетании нагрузок. Склон устойчив. Нормативный коэффициент запаса устойчивости обеспечен. $K_{sf} = 1,069 > K_{sfn} = 1,05$.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

930

Подпорная стена СТ-25/1

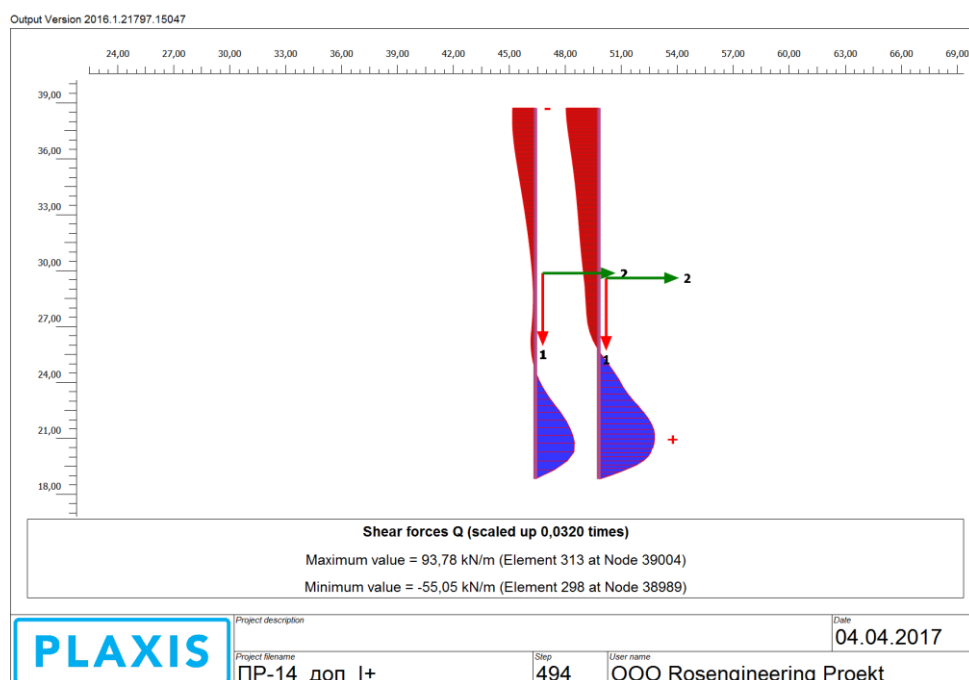


Рис. 6.889. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

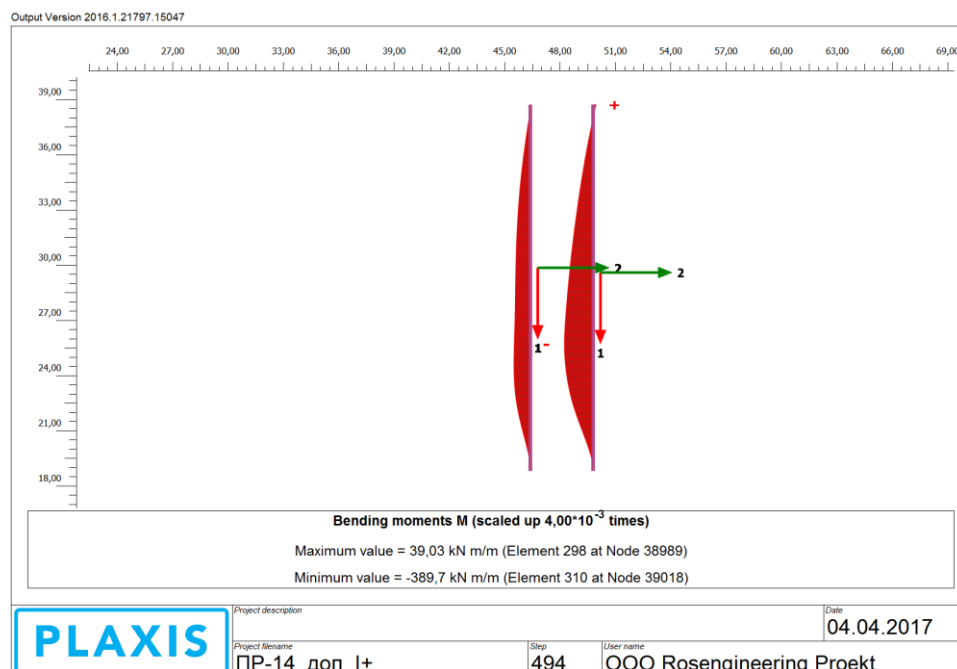


Рис. 6.890. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

931

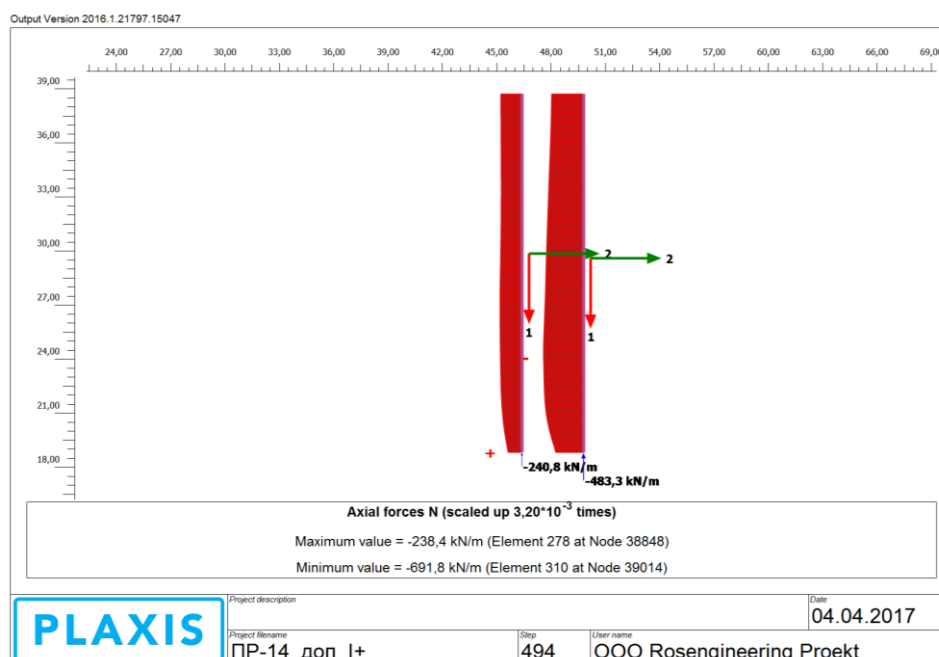


Рис. 6.891. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Таблица 6.221. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/1 при особом сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N , т	M , тм	Q , т
N1(л)	1,02	20,0	3,0	-116,09	-68,41	20,17
N2(п)	1,02	20,0	3,0	-211,56	-119,17	28,68

Таблица 6.222. Усилия в грунтовых анкерах подпорной стены СТ-25/1 при особом сочетании нагрузок

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Шаг анкеров, м	Тип анкеров GEOZOL-MP PLUS	Длина, м
A1	135,1	2,0	103/78	30,0

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					932

Подпорная стена СТ-25/2

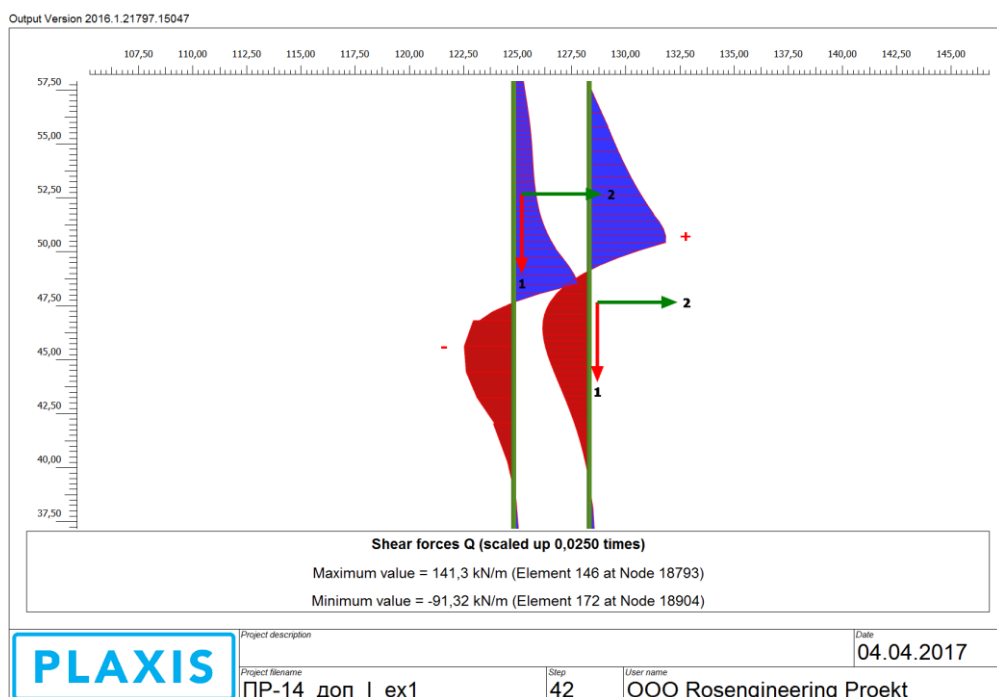


Рис. 6.892. Эпюры поперечных усилий Q в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

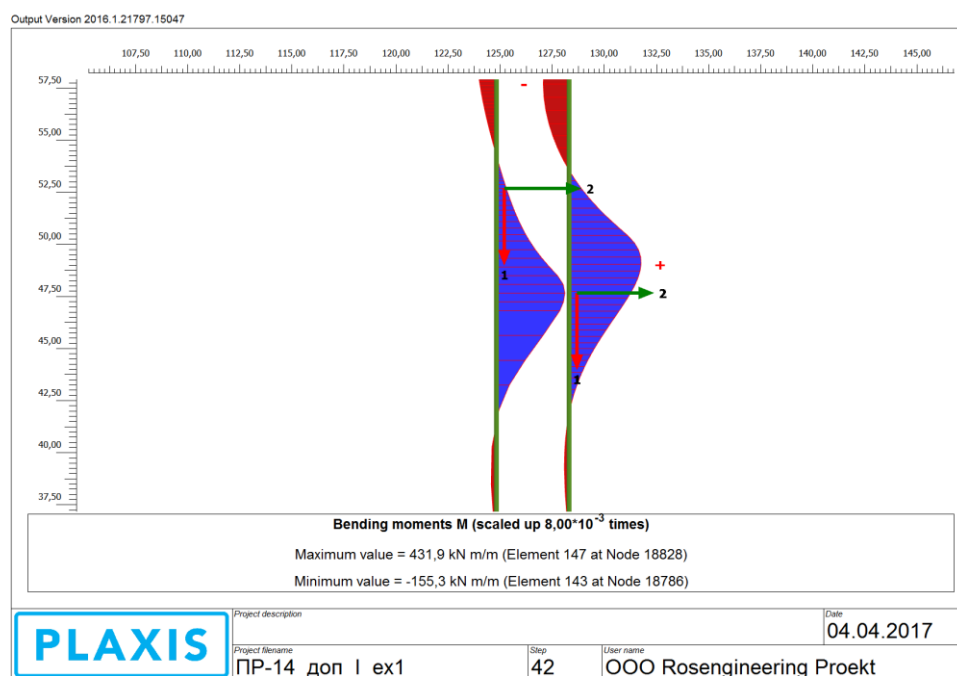


Рис. 6.893. Эпюры изгибающих моментов M в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

933

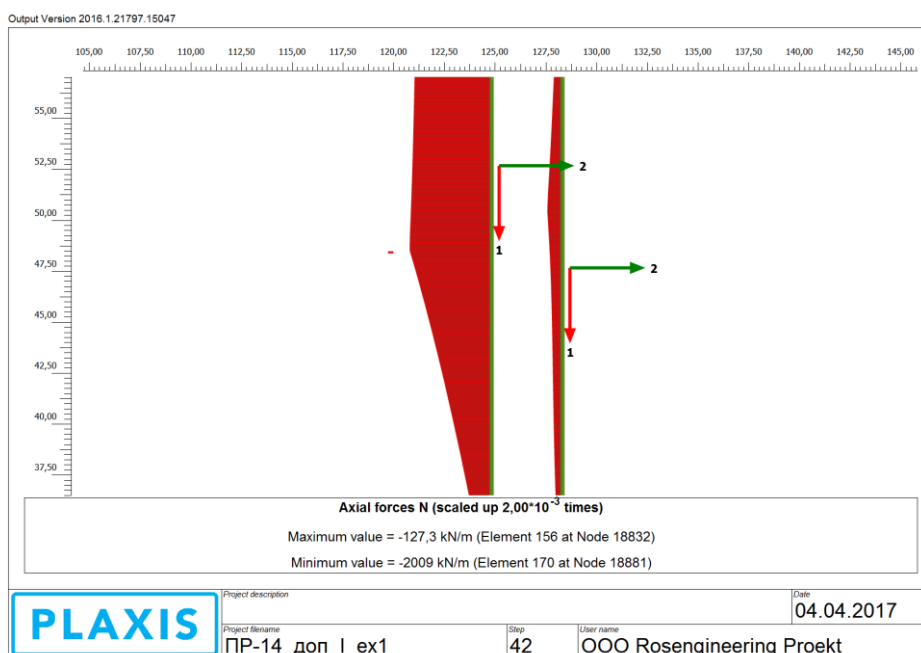


Рис. 6.894. Эпюры продольных сил N в сваях подпорной стены при особом сочетании нагрузок

Таблица 6.223. Усилия в сваях подпорной стены СТ-25/2 при особом сочетании нагрузок

свая	Диаметр, м	Длина, м	Шаг, м	Усилия учетом шага свай		
				N, т	M, тм	Q, т
N1(л)	1,02	25,0	3,0	-614,37	125,66	36,42
N2(п)	1,02	25,0	3,0	-111,22	132,08	43,21

Таблица 6.224. Усилия в грунтовых анкерах подпорной стены СТ-25/2 при особом сочетании нагрузок

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Шаг анкеров, м	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м
A1(в)	128,8	1,5	103/78	21,0
A2(н)	104,6	1,5	103/78	15,0

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					934

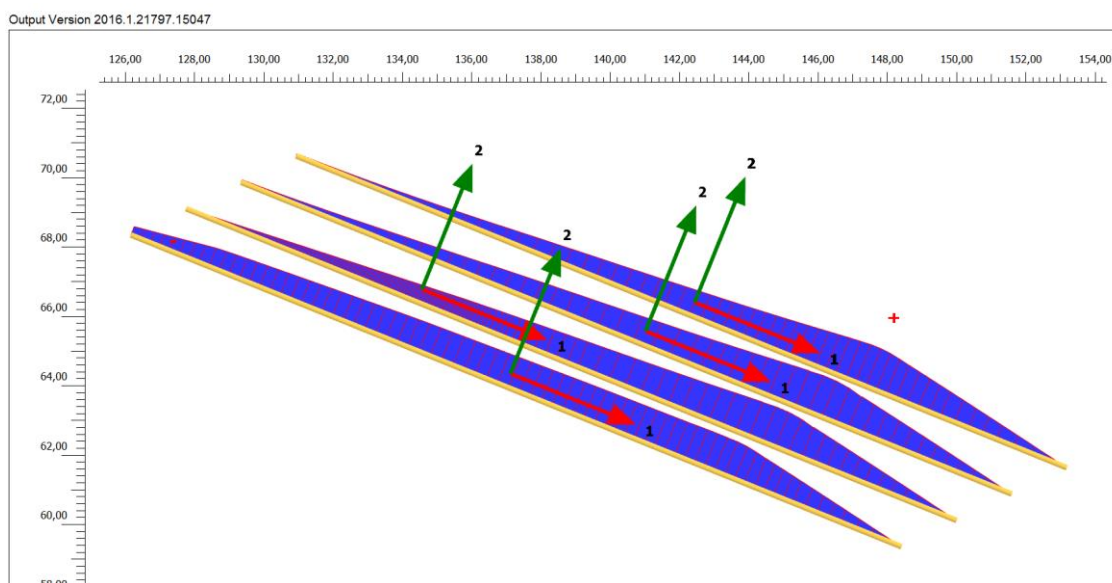


Рис. 6.895. Эпюры продольных сил N в грунтовых анкерах Анкерного поля №16 (около СТ-25/2) при основном сочетании нагрузок. $N_{\max}=143,81$ кН/м

Таблица 6.225. Усилия в грунтовых анкерах Анкерного поля №16 (около СТ-25/2) при особом сочетании нагрузок

№ анкерного поля	№ ряда анкеров	Шаг, м	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м
№16	A1(в)	1,5	21,99	52/26	24,0
	A2	1,5	21,62	52/26	24,0
	A3	1,5	21,16	52/26	24,0
	A4(н)	1,5	20,70	52/26	24,0

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

935

Расчет конструкции свай СТ-25/1 по разрезу 14-14 в программе SCAD

Основное сочетание нагрузок

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости HoY 1

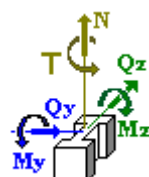
Коэффициент расчетной длины в плоскости HoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

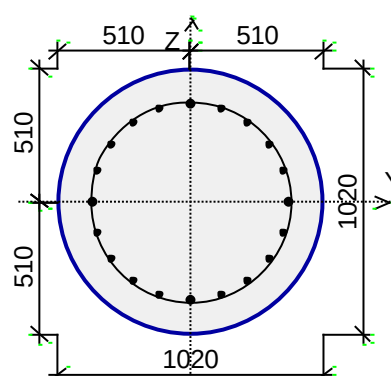
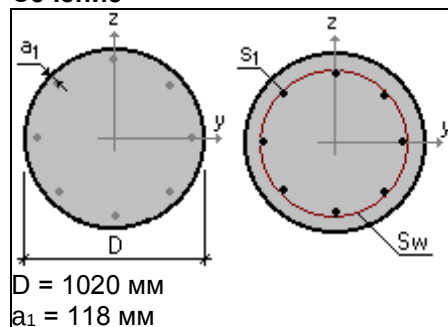
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

936

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	T^*M	T	T^*M	T	T^*M		
1	Расчетные	-53,1	12,54	4,92	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,035
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,076
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,031
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,118
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,02

Коэффициент использования 0,118 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

937

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

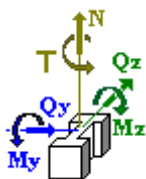
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

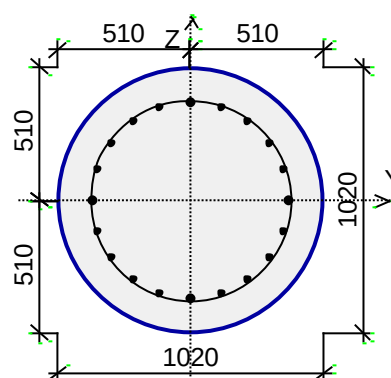
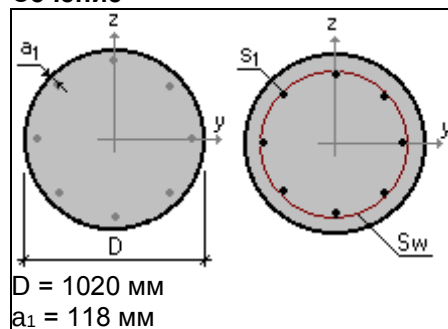
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\text{Ø}32$

Поперечная арматура $2\text{Ø}10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	1
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

938

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1
---------------	--	---

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Результаты расчета по комбинациям загрузений

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	T^*M	T	T^*M	T	T^*M		
1	Расчетные	-196,79	-44,25	28,68	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,123
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,259
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,144
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,575
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,02

Коэффициент использования 0,575 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

939

Расчет конструкции свай СТ-25/2 по разрезу 14-14 в программе SCAD

Основное сочетание нагрузок

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

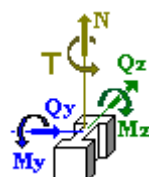
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

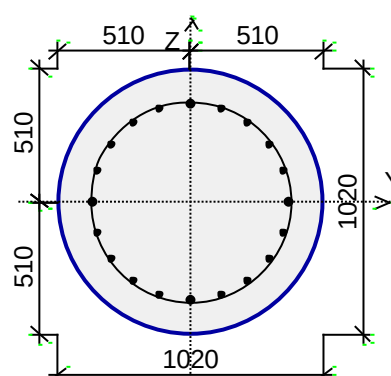
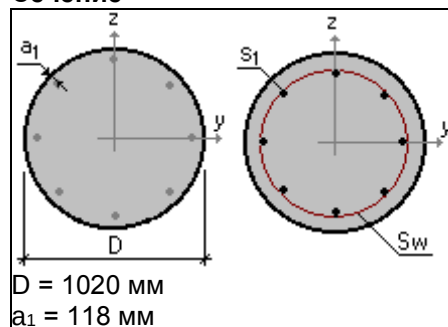
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

940

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

		N	M_y	Q_z	M_z	Q_y	T	Кратковременная	Сейсмика
		T	T^*M	T	T^*M	T	T^*M		
1	Расчетные	-301	49,42	19,67	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,201
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,36
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,104
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,399
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,02

Коэффициент использования 0,399 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

941

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

(приведен расчет по наихудшему сочетанию для M , Q и N)

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Длина элемента 1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

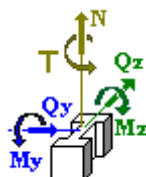
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012

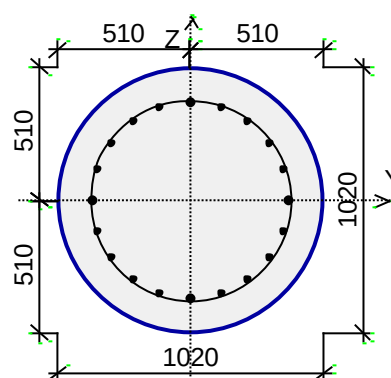
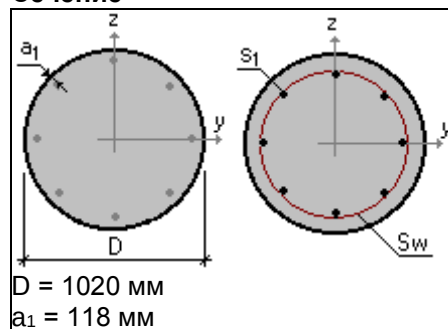
Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 200



Сечение



$S_1 - 20\varnothing 32$

Поперечная арматура $2\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	1
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

942

Коэффициенты условий работы бетона

γ _{б5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1
-----------------	--	---

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Результаты расчета по комбинациям загрузений

		N	M _y	Q _z	M _z	Q _y	T	Кратковре- менная	Сейсмика
		T	T*м	T	T*м	T	T*м		
1	Расчетные	-111	107,65	43,2	0	0	0		

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.18	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,069
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,513
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,233
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонному сечению	0,931
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0,02
п. 10.2.2	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0,02

Коэффициент использования 0,931 - Прочность по наклонному сечению.

Вывод: армирования сваи достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

943

**Расчет железобетонной конструкции уголкового части подпорной стены СТ-25/1 по
разрезу 14-14 в программе SCAD**

Расчет железобетонной конструкции уголкового части подпорной стены производится с учетом нагрузок, полученных в программе Plaxis 2D с учетом дополнительных мероприятий по усилению.

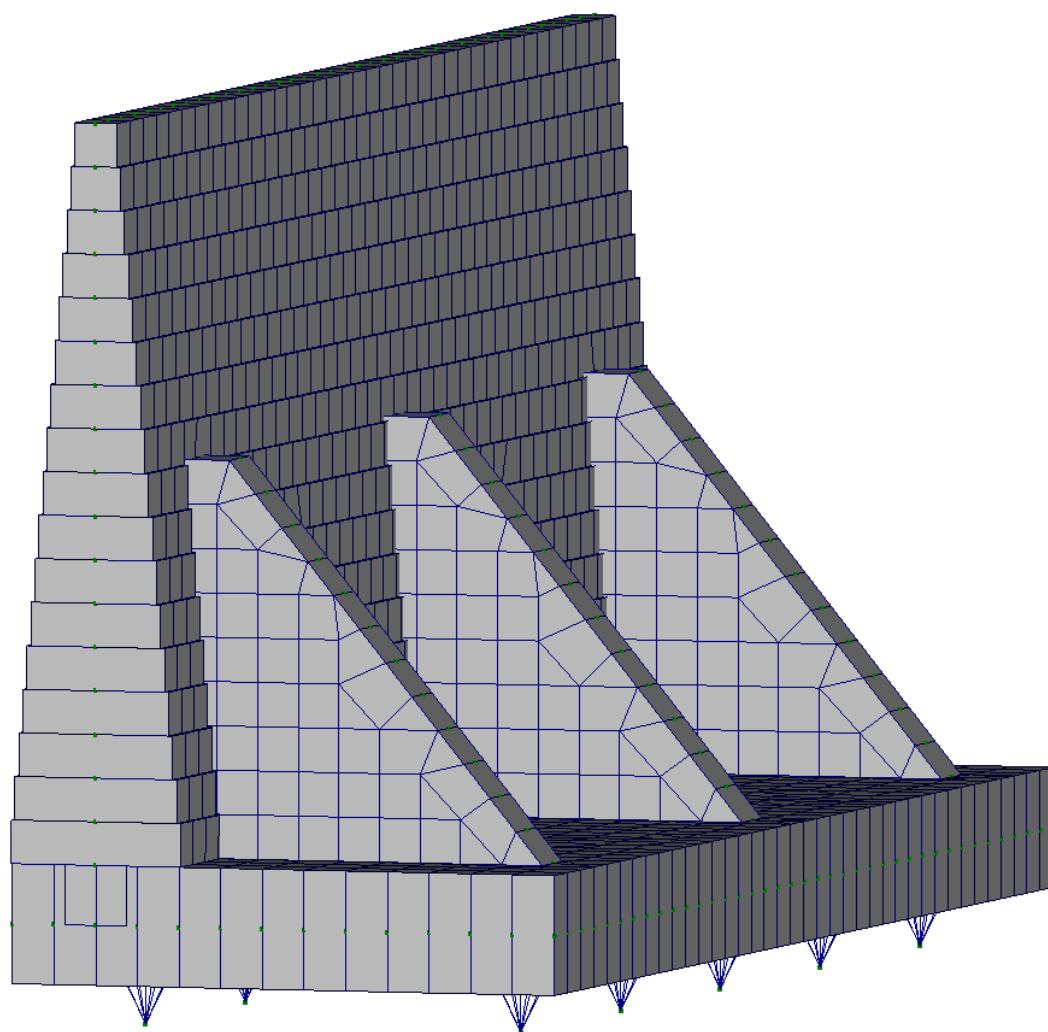


Рис. 6.896. Расчетная схема подпорной стены в программе SCAD

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

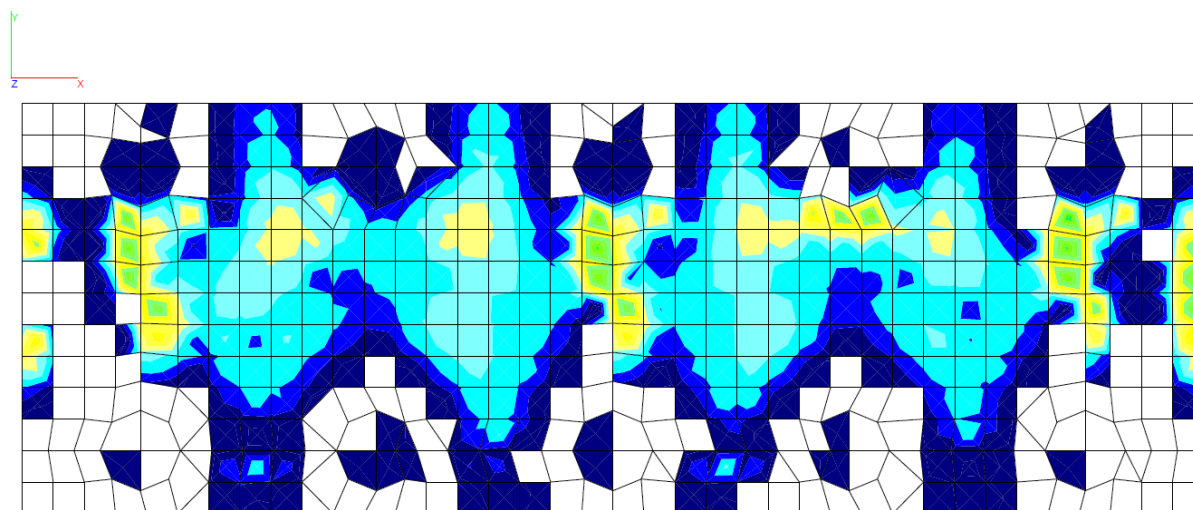
2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.
Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

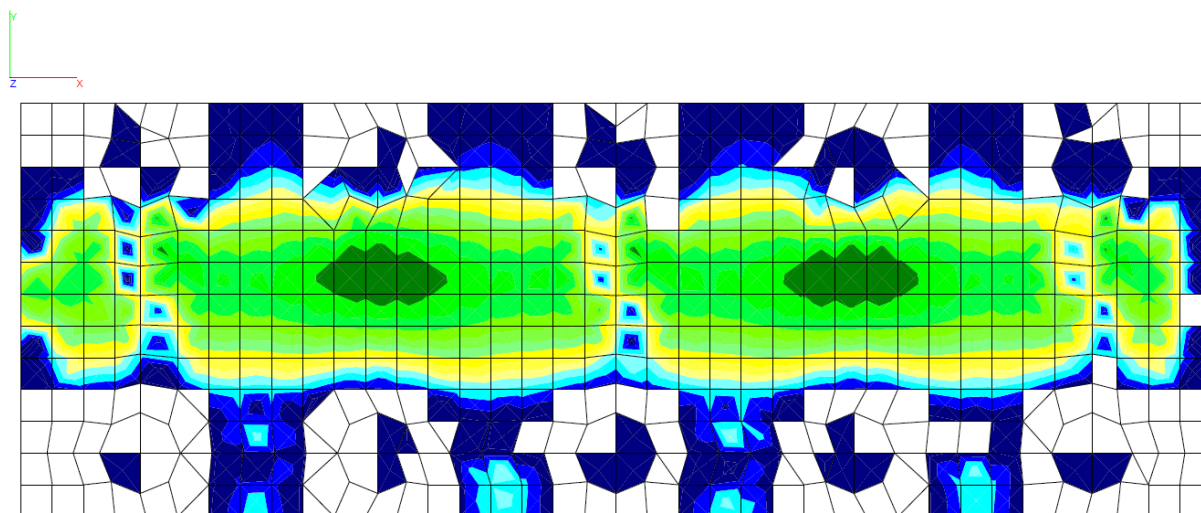
944

Основное сочетание нагрузок



Арматура AS1 Нижняя по X (см2/м)				Группа армирования : 1 - СТ СНиП 52-101-2003	
Structure CAD® 11.5				Плита. Оболочка	
				Бетон: B25	
				АРМАТУРА продольная: A400	
				Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм	
				АРМАТУРА поперечная: A240	
				Ц.т. а1 = 5, а2 = 5 (см)	
				Ц.т. а3 = 5, а4 = 5 (см)	
</					

Рис. 6.897. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси X



Арматура AS3 Нижняя по Y (см²/м)				Группа армирования : 1 - СТ СНиП 52-101-2003	
Structure CAD® 11.5				Плита. Оболочка	
				Бетон: B25	
				АРМАТУРА продольная: A400	
				Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм	
				АРМАТУРА поперечная: A240	
				Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
				Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

Рис. 6.898. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси Y

Взамен инв. №

Подпись и дата

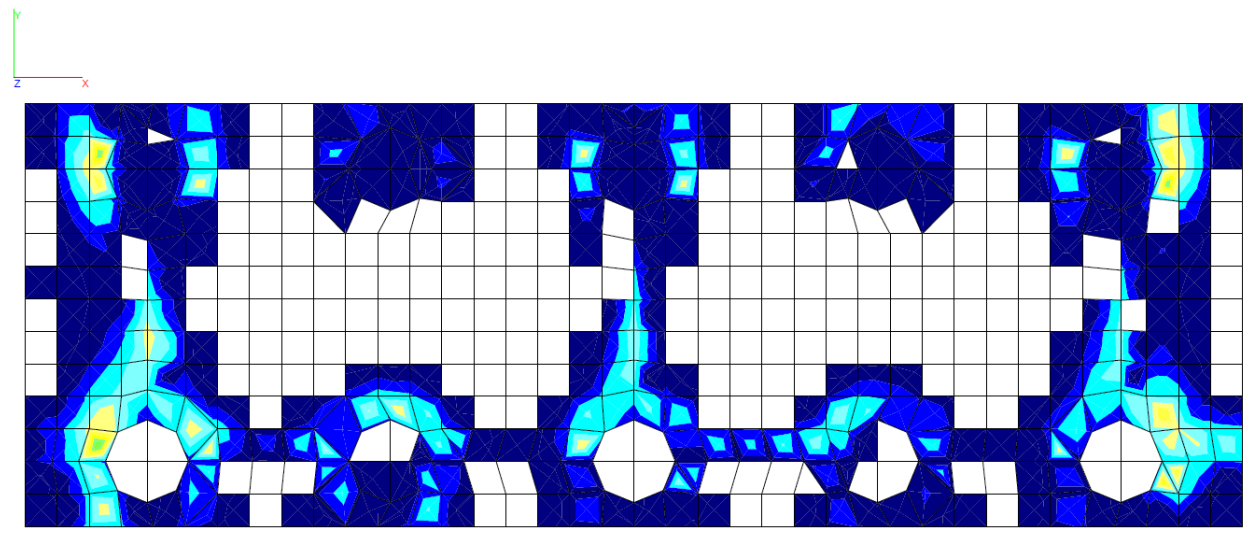
Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

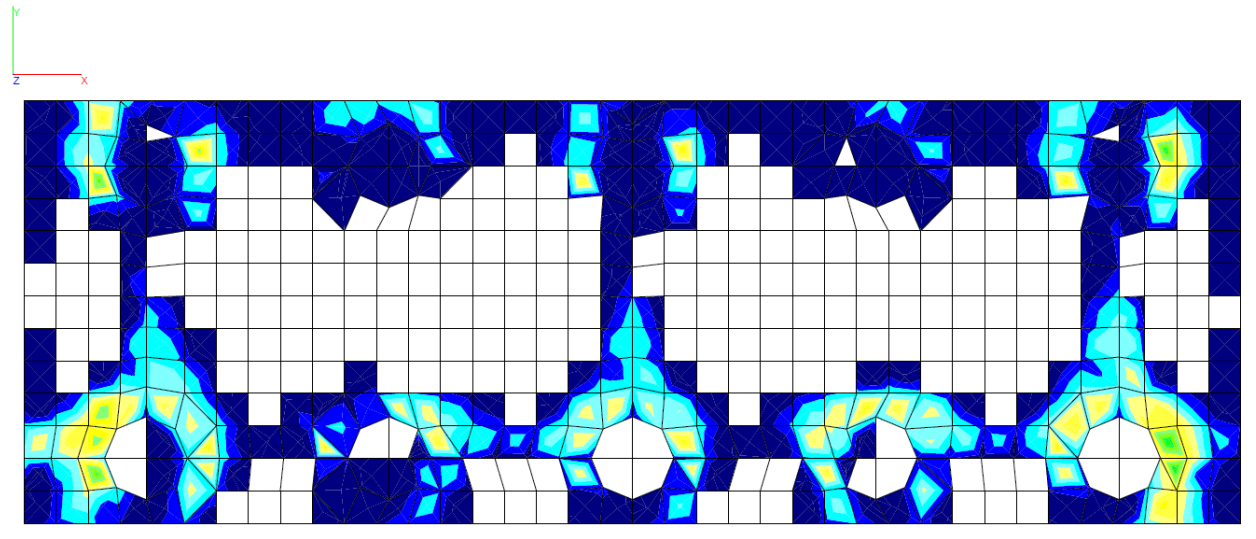
Лист

945



Арматура AS2 Верхняя по X (см ² /м)		Группа армирования : 1 - СТ	
Structure CAD® 11.5		СНиП 52-101-2003	
Организация Росинжиниринг		Плита, Оболочка	
Объект СК-6		Бетон: В25	
Проект СТ		АРМАТУРА продольная: А400	
		Учет трещиностойкости: D = 25 мм	
		АРМАТУРА поперечная: А240	
		Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
		Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

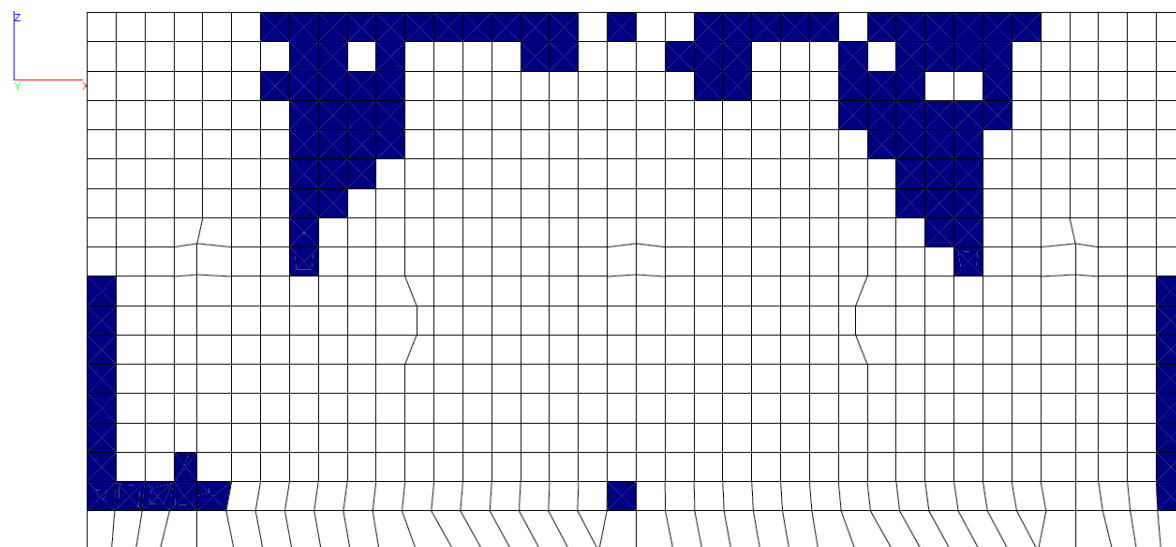
Рис. 6.899. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси X



Арматура AS4 Верхняя по Y (см ² /м)		Группа армирования : 1 - СТ	
Structure CAD® 11.5		СНиП 52-101-2003	
Организация Росинжиниринг		Плита, Оболочка	
Объект СК-6		Бетон: В25	
Проект СТ		АРМАТУРА продольная: А400	
		Учет трещиностойкости: D = 25 мм	
		АРМАТУРА поперечная: А240	
		Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
		Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

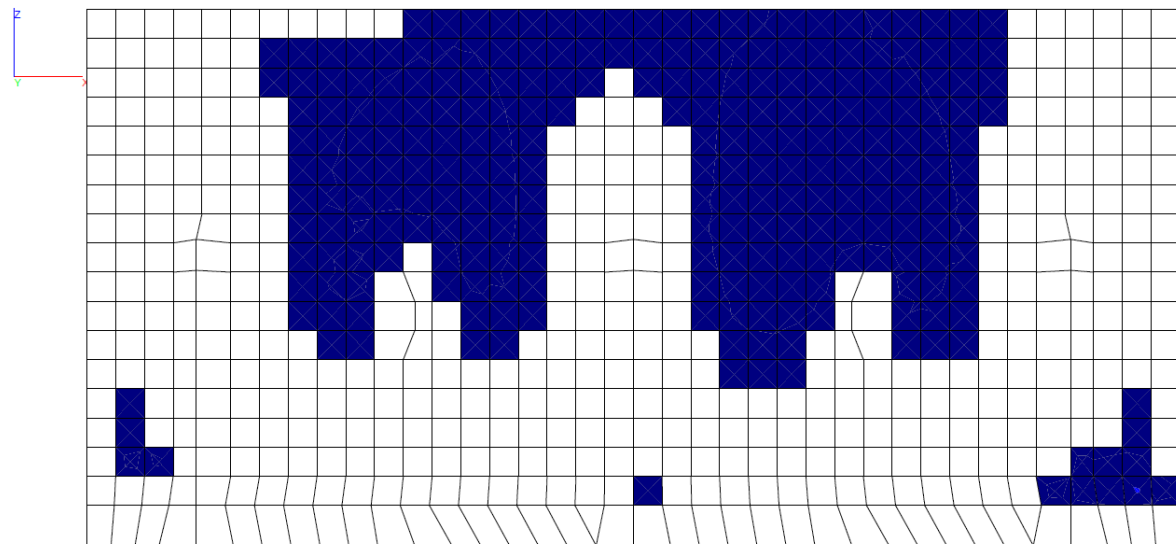
Рис. 6.900. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси Y

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



Арматура AS1 Нижняя по X (см2/м)		Группа армирования : 1 - СТ	
Structure CAD® 11.5		СНиП 52-101-2003	
Организация Росинжиниринг		Плита, Оболочка	
Объект СК-6		Бетон: В25	
Проект СТ		АРМАТУРА продольная: А400	
		Учет трещиностойкости: D = 25 мм	
		АРМАТУРА поперечная: А240	
		Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
		Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

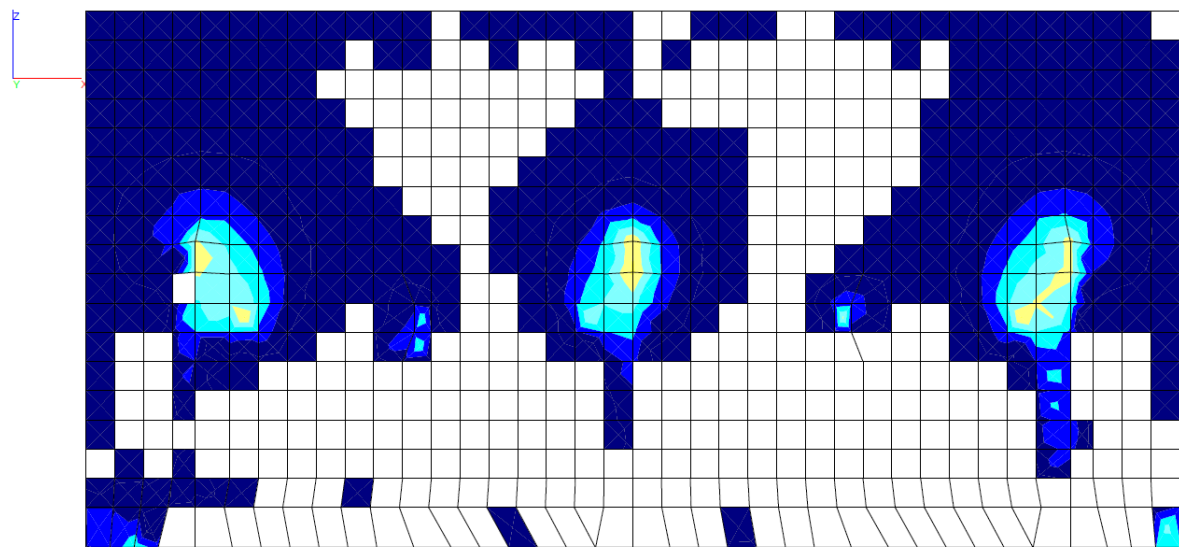
Рис. 6.901. Армирование стены. Нижняя арматура по оси X



Арматура AS3 Нижняя по Y (см2/м)		Группа армирования : 1 - СТ	
Structure CAD® 11.5		СНиП 52-101-2003	
Организация Росинжиниринг		Плита, Оболочка	
Объект СК-6		Бетон: В25	
Проект СТ		АРМАТУРА продольная: А400	
		Учет трещиностойкости: D = 25 мм	
		АРМАТУРА поперечная: А240	
		Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
		Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

Рис. 6.902. Армирование стены. Нижняя арматура по оси Y

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



Арматура AS2 Верхняя по X (см²/м)

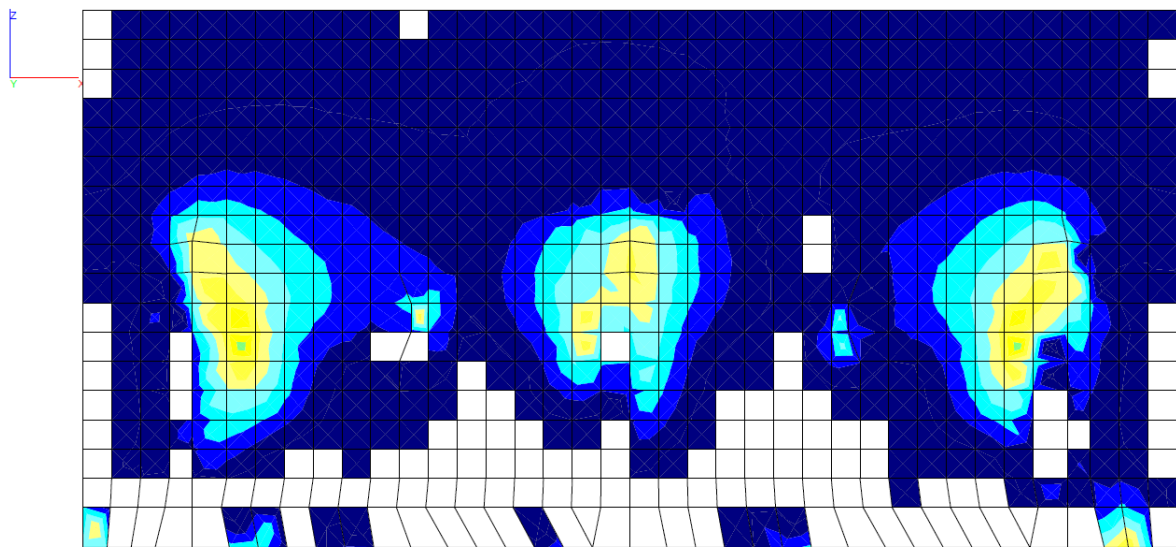
Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,48)	Sd10 (3,84)
Sd6 (0,96)	Sd12 (4,32)
Sd8 (1,44)	Sd12 (4,8)
Sd8 (1,92)	Sd12 (5,28)
Sd8 (2,4)	Sd14 (5,76)
Sd10 (2,88)	Sd14 (6,24)
Sd10 (3,36)	Sd14 (6,72)

Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита. Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
Учет трещиностойкости: D = 25 мм
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.903. Армирование стены. Верхняя арматура по оси X



Арматура AS4 Верхняя по Y (см²/м)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

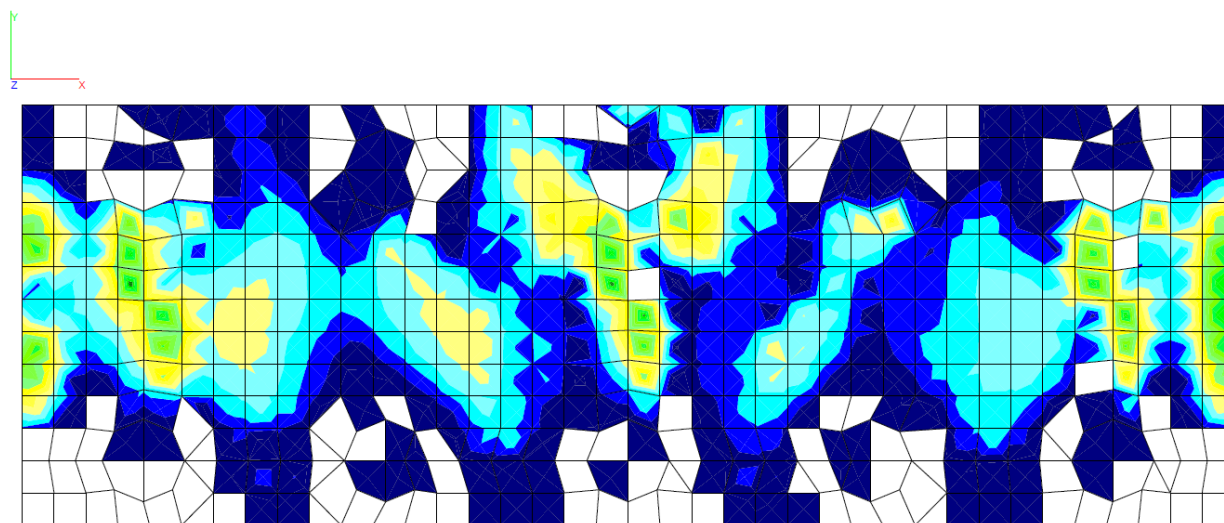
Sd6 (0,37)	Sd10 (2,99)
Sd6 (0,75)	Sd10 (3,37)
Sd6 (1,12)	Sd10 (3,74)
Sd8 (1,5)	Sd12 (4,12)
Sd8 (1,87)	Sd12 (4,49)
Sd8 (2,25)	Sd12 (4,86)

Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита. Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
Учет трещиностойкости: D = 25 мм
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)

Рис. 6.904. Армирование стены. Верхняя арматура по оси Y

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)



Арматура AS1 Нижняя по X (cm²/m)

Structure CAD® 11.5

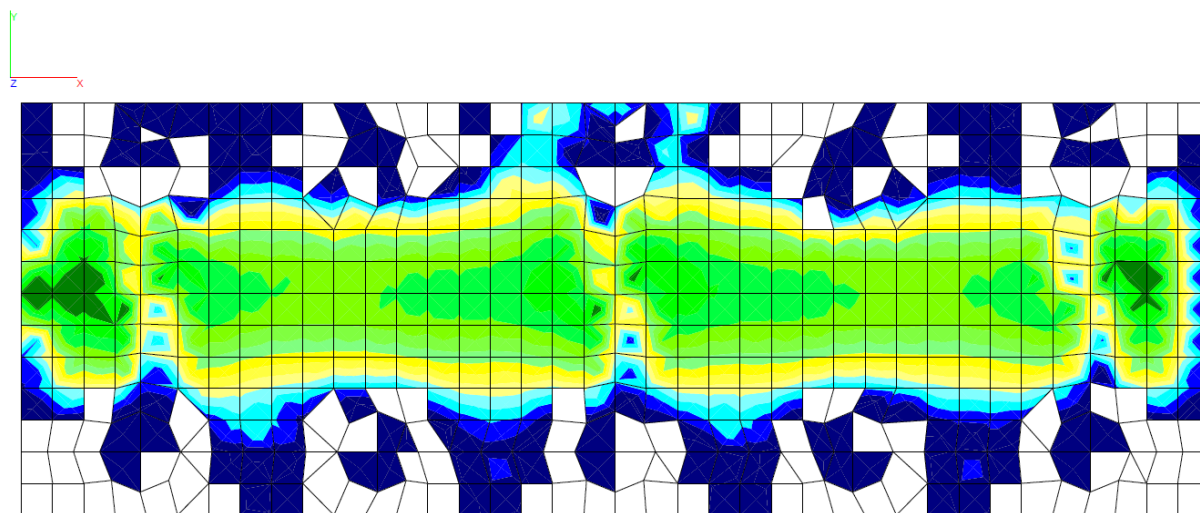
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,59)	Sd12 (4,78)
Sd6 (1,19)	Sd12 (5,35)
Sd8 (1,78)	Sd14 (5,95)
Sd8 (2,38)	Sd14 (6,54)
Sd10 (2,97)	Sd14 (7,13)
Sd10 (3,57)	Sd16 (7,73)
Sd12 (4,16)	Sd16 (8,32)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: B25
 АРМАТУРА продольная: A400
 АРМАТУРА поперечная: A240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.905. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси X



Арматура AS3 Нижняя по Y (cm²/m)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,58)	Sd12 (4,68)
Sd6 (1,17)	Sd12 (5,28)
Sd8 (1,75)	Sd14 (5,85)
Sd8 (2,34)	Sd14 (6,43)
Sd10 (2,92)	Sd14 (7,02)
Sd10 (3,51)	Sd14 (7,6)
Sd12 (4,09)	Sd16 (8,19)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: B25
 АРМАТУРА продольная: A400
 АРМАТУРА поперечная: A240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.906. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси Y

Взамен инв. №

Подпись и дата

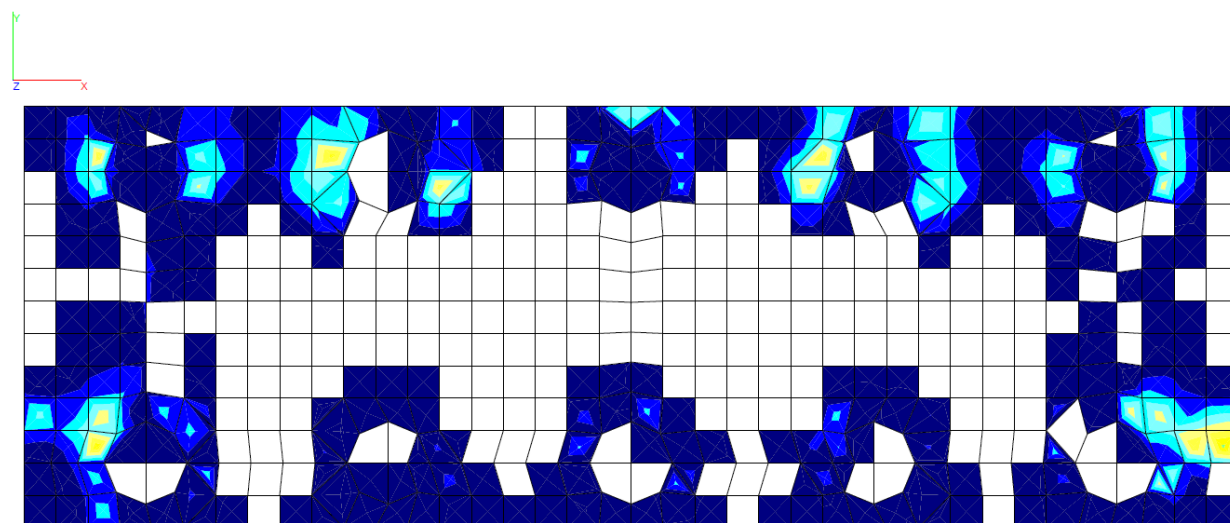
Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги).
 Инженерная защита территории.
 Пояснительная записка.

Лист

949

Арматура AS2 Верхняя по X (см²/м)

Structure CAD® 11.5

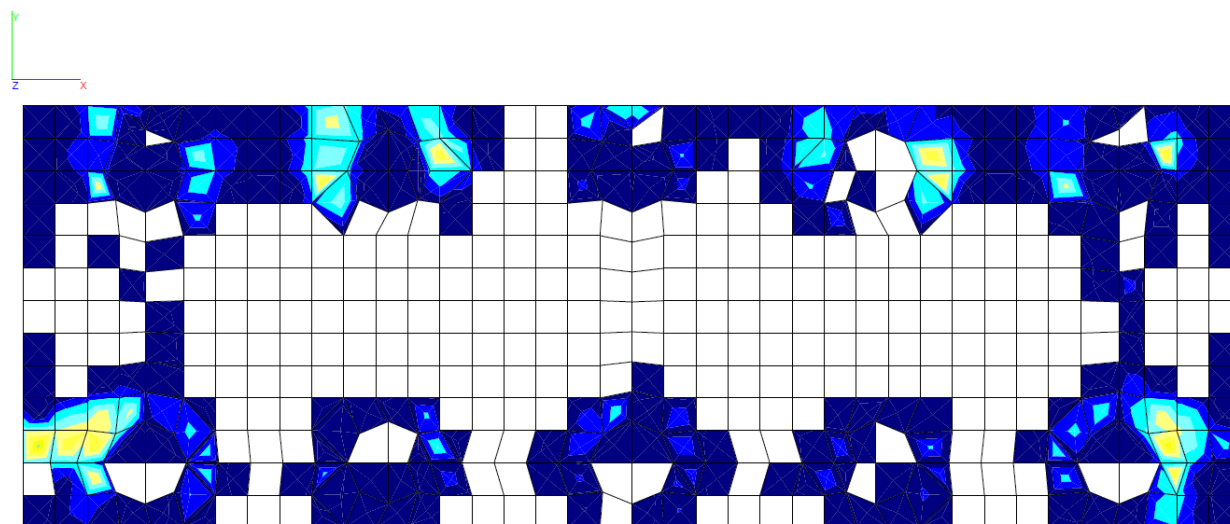
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,68)	Sd12 (5,48)
Sd6 (1,37)	Sd14 (6,16)
Sd8 (2,05)	Sd14 (6,85)
Sd10 (2,74)	Sd14 (7,53)
Sd10 (3,42)	Sd16 (8,22)
Sd12 (4,11)	Sd16 (8,9)
Sd12 (4,79)	Sd16 (9,58)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.907. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси X

Арматура AS4 Верхняя по Y (см²/м)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,67)	Sd12 (5,34)
Sd6 (1,33)	Sd14 (6,0)
Sd8 (2,0)	Sd14 (6,67)
Sd10 (2,67)	Sd14 (7,34)
Sd10 (3,34)	Sd16 (8,01)
Sd12 (4,0)	Sd16 (8,67)
Sd12 (4,67)	Sd16 (9,34)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.908. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси Y

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

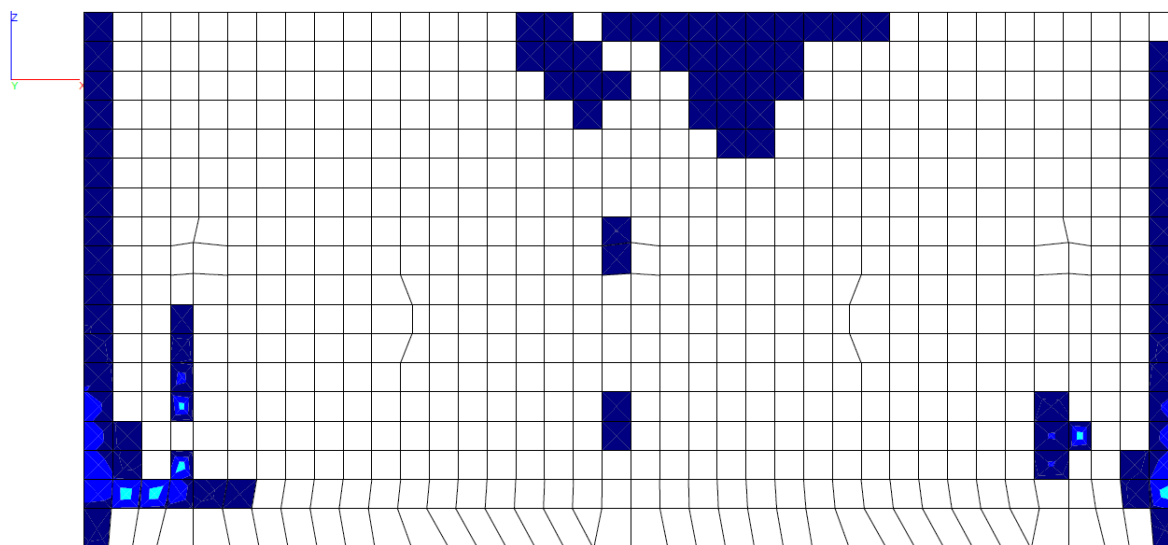
Лист

950

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Арматура AS1 Нижняя по X (см2/м)



Structure CAD® 11.5

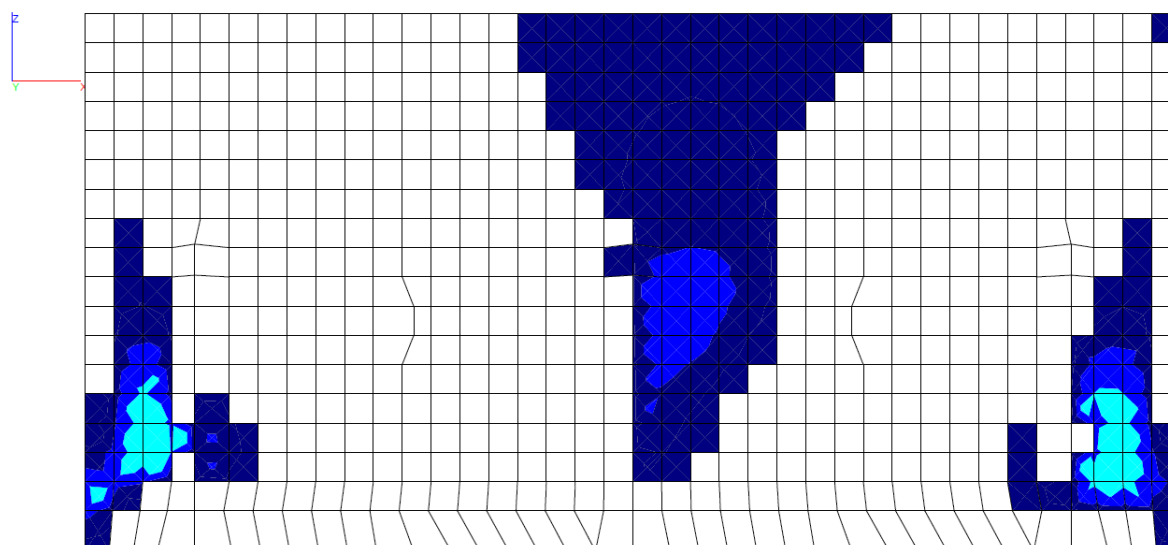
Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

Sd6 (0,59)	Sd12 (4,76)
Sd6 (1,19)	Sd12 (5,35)
Sd8 (1,76)	Sd14 (5,95)
Sd8 (2,38)	Sd14 (6,54)
Sd10 (2,97)	Sd14 (7,13)
Sd10 (3,57)	Sd16 (7,73)
Sd12 (4,16)	Sd16 (8,32)



Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.909. Армирование стены. Нижняя арматура по оси X



Арматура AS3 Нижняя по Y (см2/м)



Structure CAD® 11.5

Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

Sd6 (0,58)	Sd12 (4,68)
Sd6 (1,17)	Sd12 (5,26)
Sd8 (1,75)	Sd14 (5,85)
Sd8 (2,34)	Sd14 (6,43)
Sd10 (2,92)	Sd14 (7,02)
Sd10 (3,51)	Sd14 (7,6)
Sd12 (4,09)	Sd16 (8,19)



Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.910. Армирование стены. Нижняя арматура по оси Y

Взамен инв. №

Подпись и дата

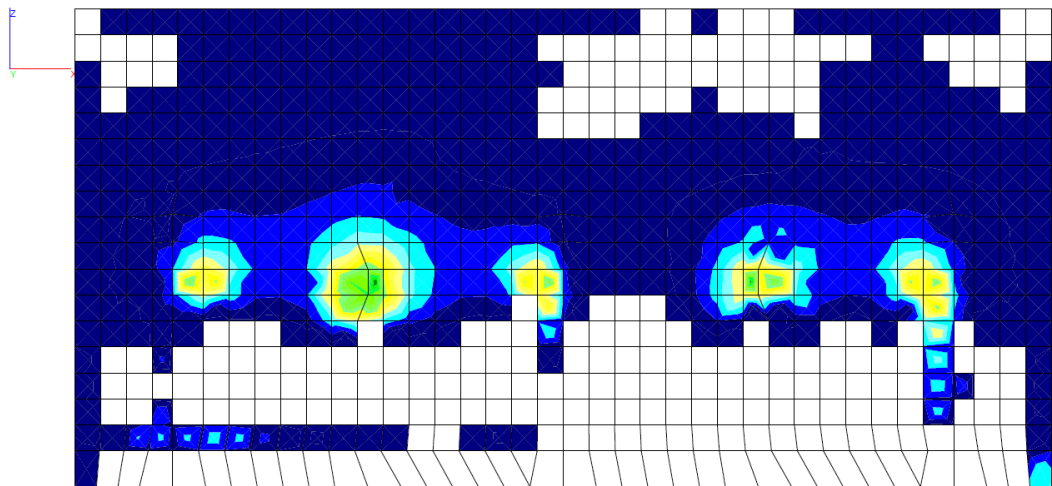
Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

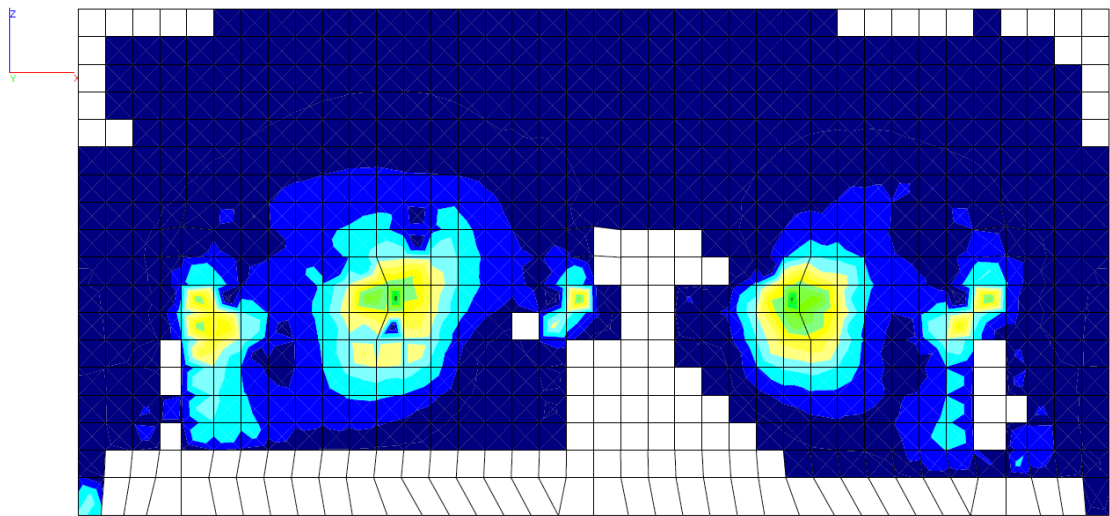
Лист

951



Арматура AS2 Верхняя по X (см ² /м)		Structure CAD® 11.5		Группа армирования : 1 - СТ	
СНИП 52-101-2003		Плита. Оболочка		Бетон: В25	
Арматура: продольная: А400		Арматура: поперечная: А240		Ц.т.: а1 = 5, а2 = 5 (см)	
Ц.т.: а3 = 5, а4 = 5 (см)		Организация: Росинжиниринг		Объект: СК-6	
Проект: СТ		Сдано: 01.07.2017		Выполнено: 01.07.2017	

Рис. 6.911. Армирование стены. Верхняя арматура по оси X



Арматура AS4 Верхняя по Y (см ² /м)		Structure CAD® 11.5		Группа армирования : 1 - СТ	
СНИП 52-101-2003		Плита. Оболочка		Бетон: В25	
Арматура: продольная: А400		Арматура: поперечная: А240		Ц.т.: а1 = 5, а2 = 5 (см)	
Ц.т.: а3 = 5, а4 = 5 (см)		Организация: Росинжиниринг		Объект: СК-6	
Проект: СТ		Сдано: 01.07.2017		Выполнено: 01.07.2017	

Рис. 6.912. Армирование стены. Верхняя арматура по оси Y

Вывод: расчет в программе SCAD показал, что армирования угловой части подпорной стены достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

**Расчет железобетонной конструкции уголкового части подпорной стены СТ-25/2 по
разрезу 14-14 в программе SCAD**

Расчет железобетонной конструкции уголкового части подпорной стены производится с учетом нагрузок, полученных в программе Plaxis 2D.

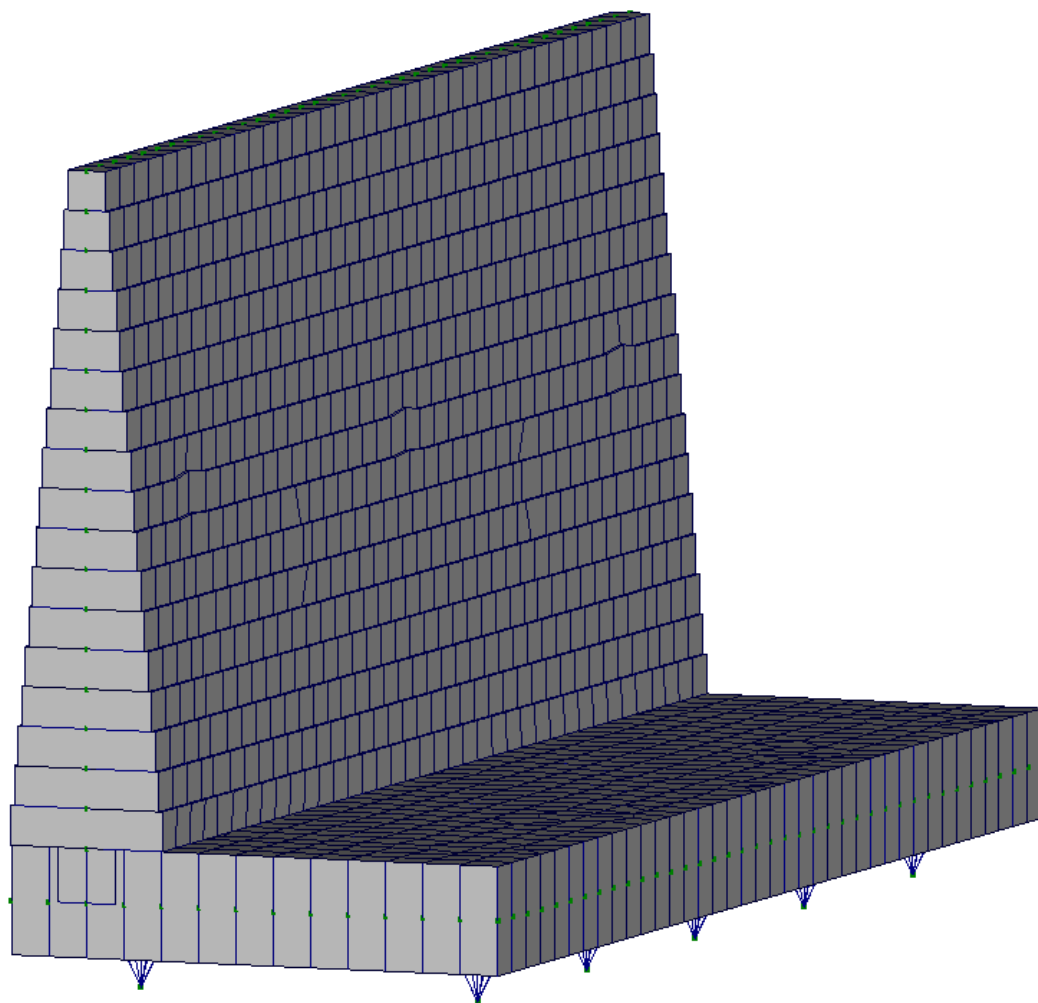


Рис. 6.913. Расчетная схема подпорной стены в программе SCAD

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

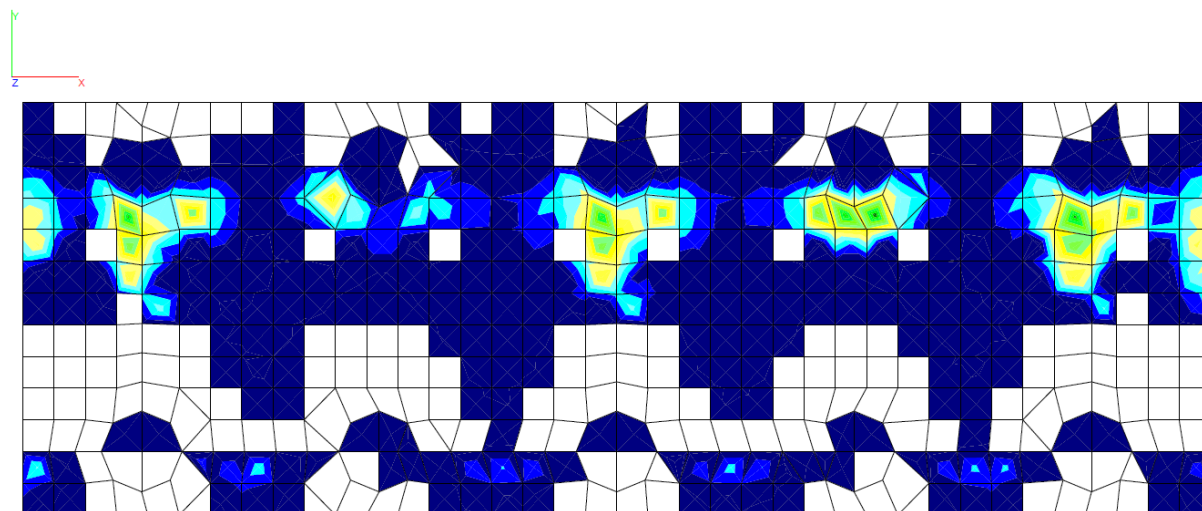
2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.
Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

953

Основное сочетание нагрузок

Арматура AS1 Нижняя по X (см²/м)

Structure CAD® 11.5

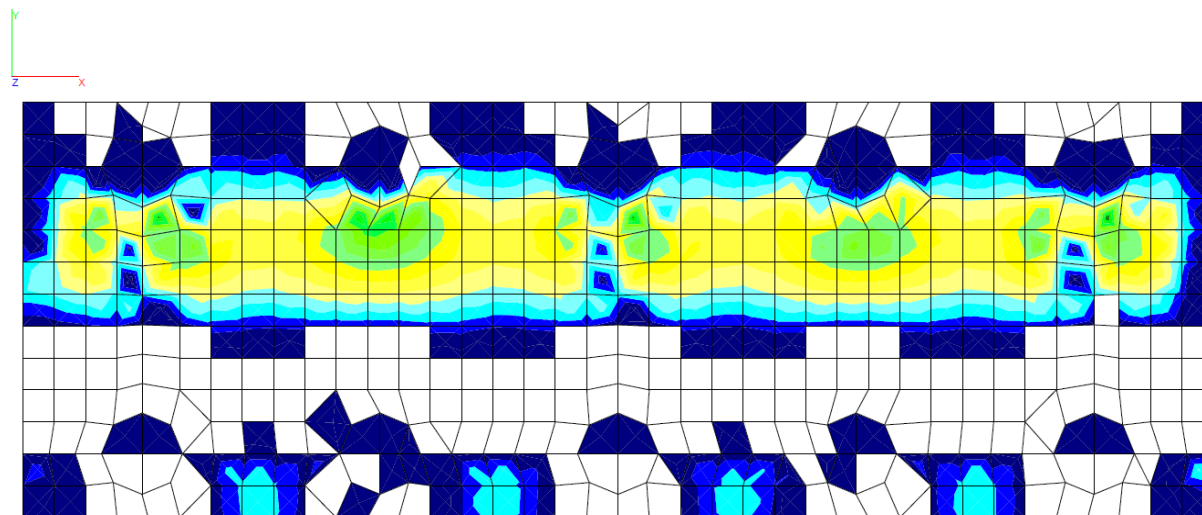
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

5d6 (0,96)	5d16 (7,82)
5d8 (1,95)	5d16 (8,79)
5d10 (2,93)	5d16 (9,77)
5d10 (3,91)	5d18 (10,75)
5d12 (4,88)	5d18 (11,72)
5d14 (5,86)	5d18 (12,7)
5d14 (6,84)	5d20 (13,68)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита, Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т. : a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т. : a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.914. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси X

Арматура AS3 Нижняя по Y (см²/м)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

5d6 (0,96)	5d14 (7,68)
5d8 (1,92)	5d16 (8,64)
5d10 (2,88)	5d16 (9,6)
5d10 (3,84)	5d18 (10,56)
5d12 (4,8)	5d18 (11,52)
5d14 (5,76)	5d18 (12,48)
5d14 (6,72)	5d20 (13,44)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита, Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т. : a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т. : a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.915. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси Y

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

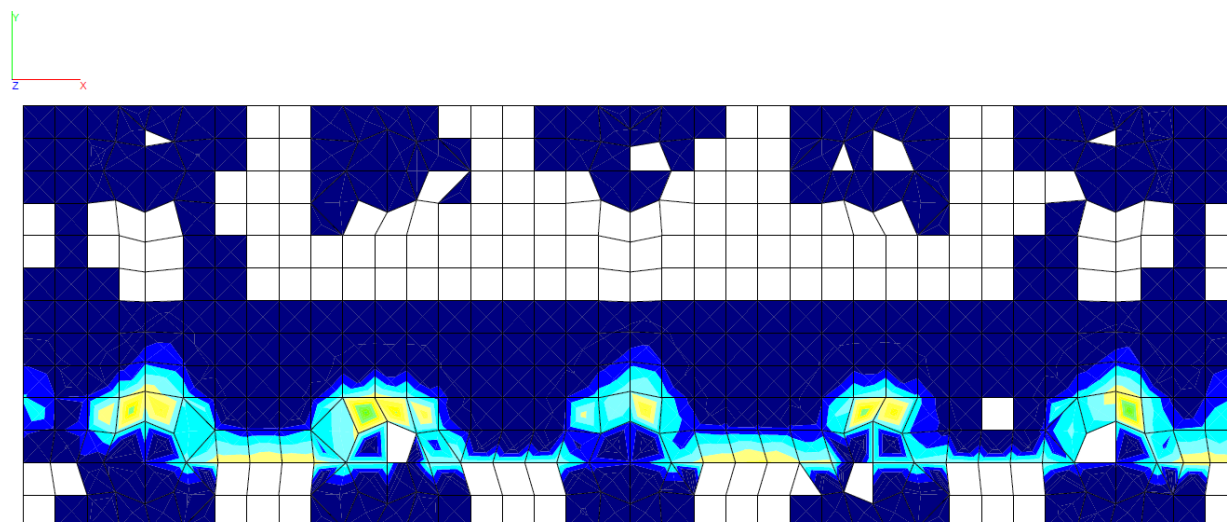
Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

954

Арматура AS2 Верхняя по X (см²/м)

Structure CAD® 11.5

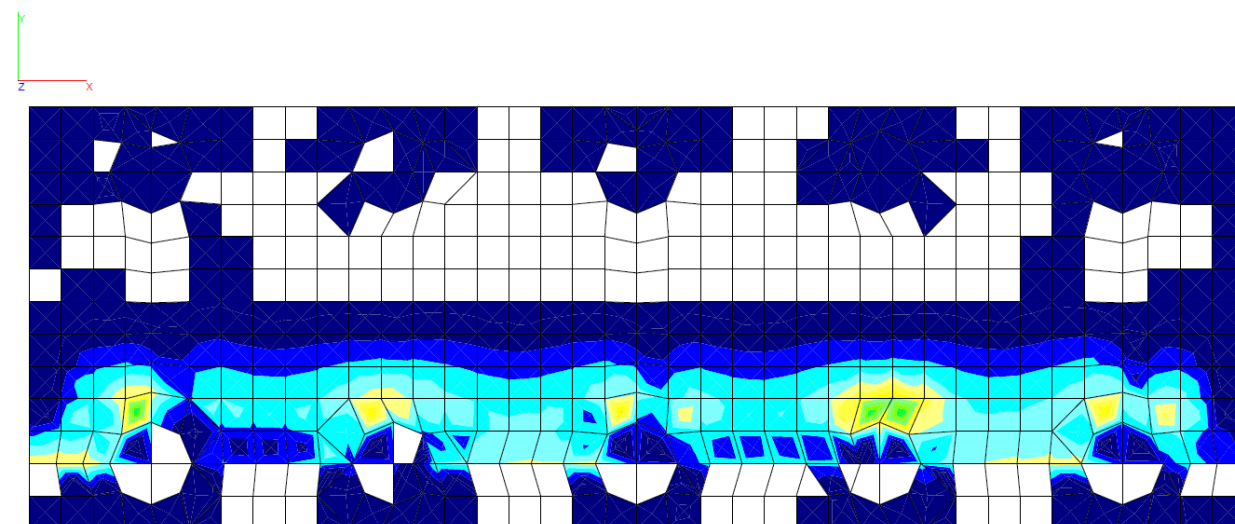
Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

Sd10 (2,9)	Sd25 (23,23)
Sd14 (5,81)	Sd28 (26,14)
Sd16 (8,71)	Sd28 (29,04)
Sd18 (11,62)	Sd32 (31,95)
Sd20 (14,52)	Sd32 (34,85)
Sd22 (17,43)	Sd32 (37,76)
Sd25 (20,33)	Sd36 (40,66)



Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.916. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси X

Арматура AS4 Верхняя по Y (см²/м)

Structure CAD® 11.5

Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

Sd10 (2,76)	Sd25 (22,06)
Sd12 (5,52)	Sd28 (24,82)
Sd16 (8,27)	Sd28 (27,58)
Sd18 (11,03)	Sd28 (30,34)
Sd20 (13,79)	Sd32 (33,1)
Sd22 (16,55)	Sd32 (35,86)
Sd25 (19,31)	Sd32 (38,61)



Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.917. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси Y

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

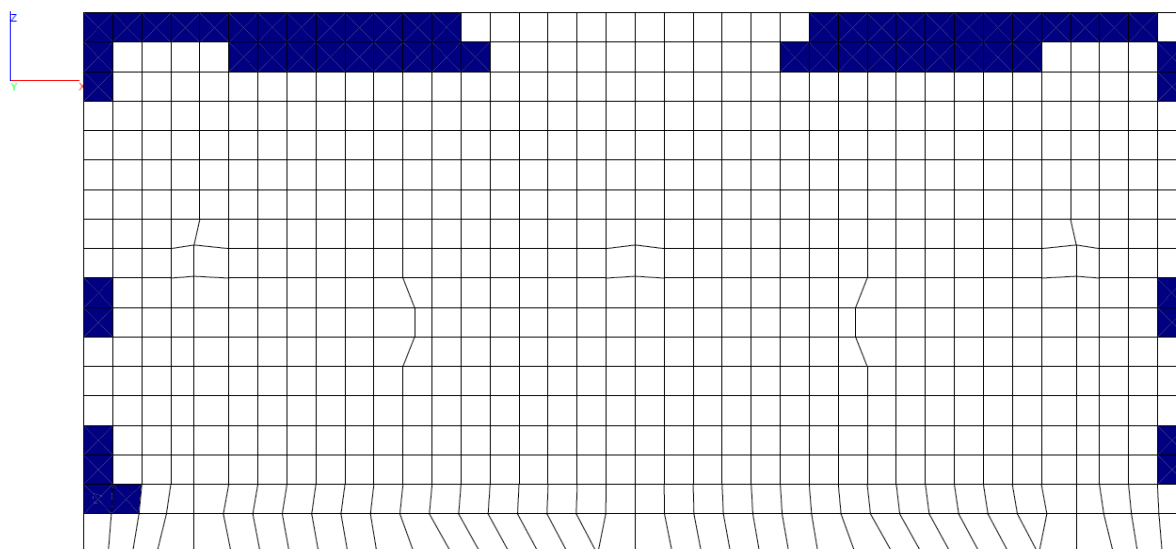
Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

955



Арматура AS1 Нижняя по X (см2/м)



Structure CAD® 11.5

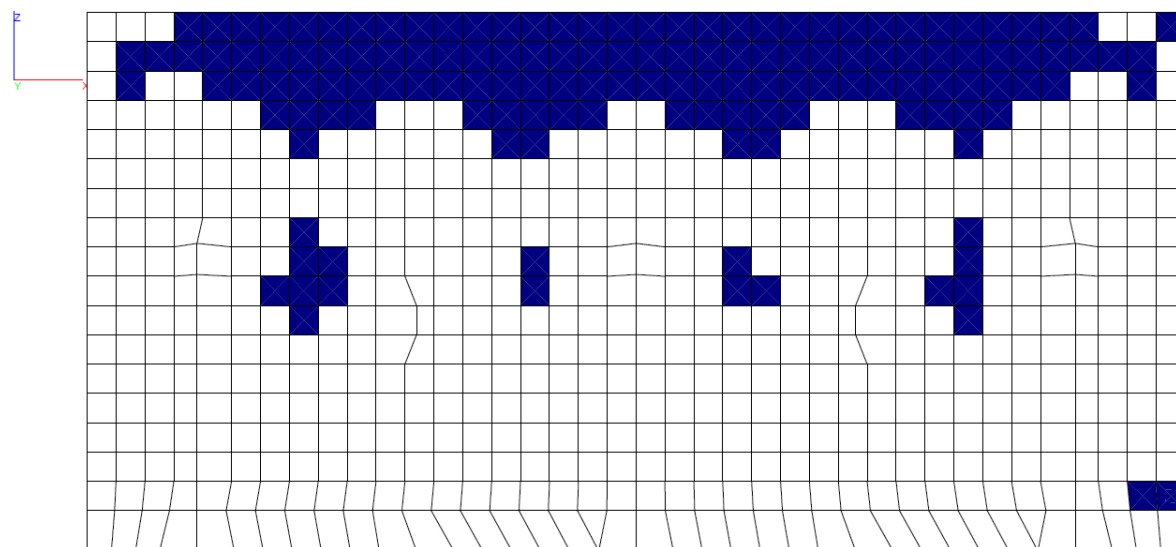
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,98)	Sd16 (7,82)
Sd8 (1,95)	Sd16 (8,79)
Sd10 (2,93)	Sd16 (9,77)
Sd10 (3,91)	Sd18 (10,75)
Sd12 (4,88)	Sd18 (11,72)
Sd14 (5,86)	Sd18 (12,7)
Sd14 (6,84)	Sd20 (13,68)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: B25
 Арматура продольная: A400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 Арматура поперечная: A240
 Ц.т. : a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т. : a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.918. Армирование стены. Нижняя арматура по оси X



Арматура AS3 Нижняя по Y (см2/м)



Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,96)	Sd14 (7,68)
Sd8 (1,92)	Sd16 (8,64)
Sd10 (2,88)	Sd16 (9,6)
Sd10 (3,84)	Sd18 (10,56)
Sd12 (4,8)	Sd18 (11,52)
Sd14 (5,76)	Sd18 (12,48)
Sd14 (6,72)	Sd20 (13,45)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: B25
 Арматура продольная: A400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 Арматура поперечная: A240
 Ц.т. : a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т. : a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.919. Армирование стены. Нижняя арматура по оси Y

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

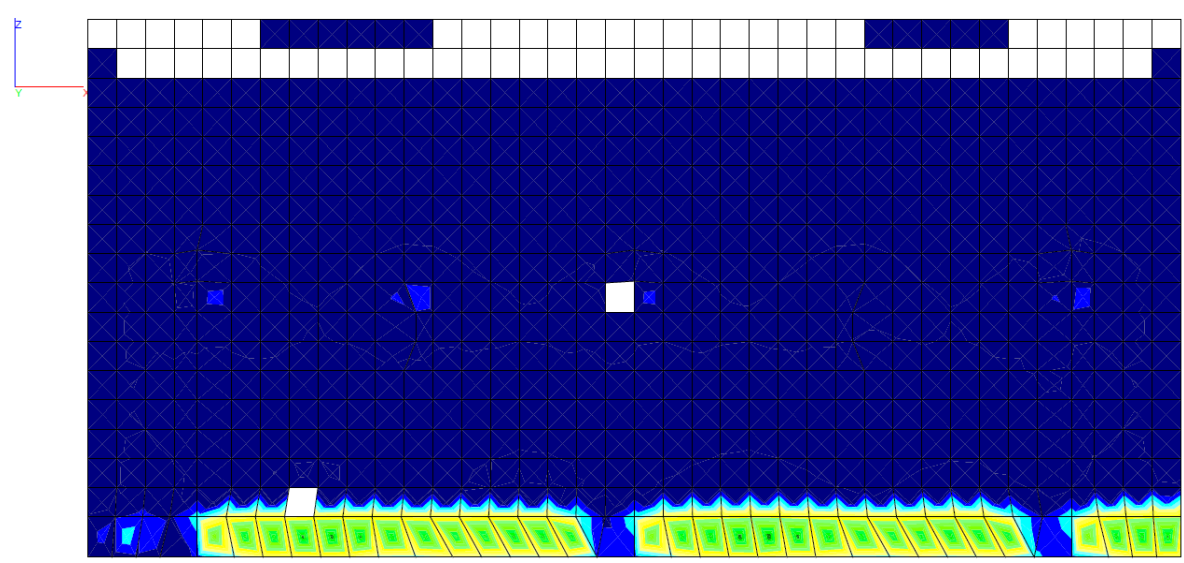
Лист

956

Взамен инв. №

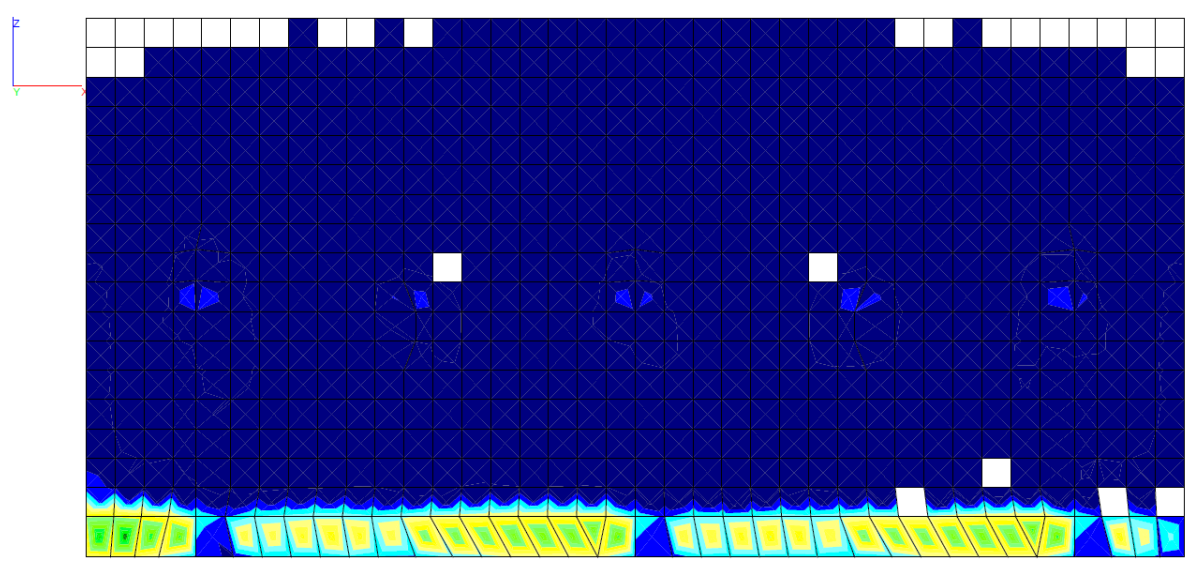
Подпись и дата

Инв. № подл.



Арматура AS2 Верхняя по X (cm2/m)		Группа армирования : 1 - СТ	
Structure CAD® 11.5		СНиП 52-101-2003	
Организация Росинжиниринг		Плита. Оболочка	
Объект СК-6		Бетон: B25	
Проект СТ		АРМАТУРА продольная: A400	
		Учет трещиностойкости: D = 25 мм	
		АРМАТУРА поперечная: A240	
		Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
		Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

Рис. 6.920. Армирование стены. Верхняя арматура по оси X



Арматура AS4 Верхняя по Y (cm2/m)		Группа армирования : 1 - СТ	
Structure CAD® 11.5		СНиП 52-101-2003	
Организация Росинжиниринг		Плита. Оболочка	
Объект СК-6		Бетон: B25	
Проект СТ		АРМАТУРА продольная: A400	
		Учет трещиностойкости: D = 25 мм	
		АРМАТУРА поперечная: A240	
		Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)	
		Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)	

Рис. 6.921. Армирование стены. Верхняя арматура по оси Y

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие 9 баллов)

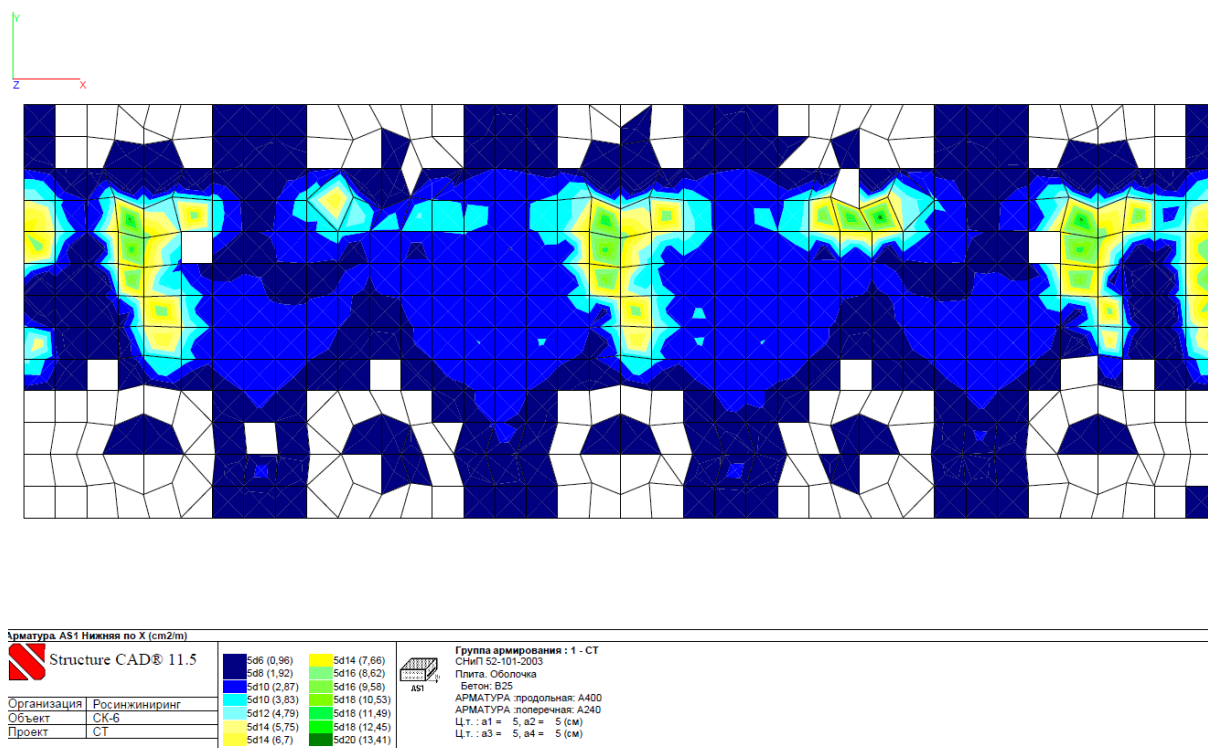


Рис. 6.922. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси X

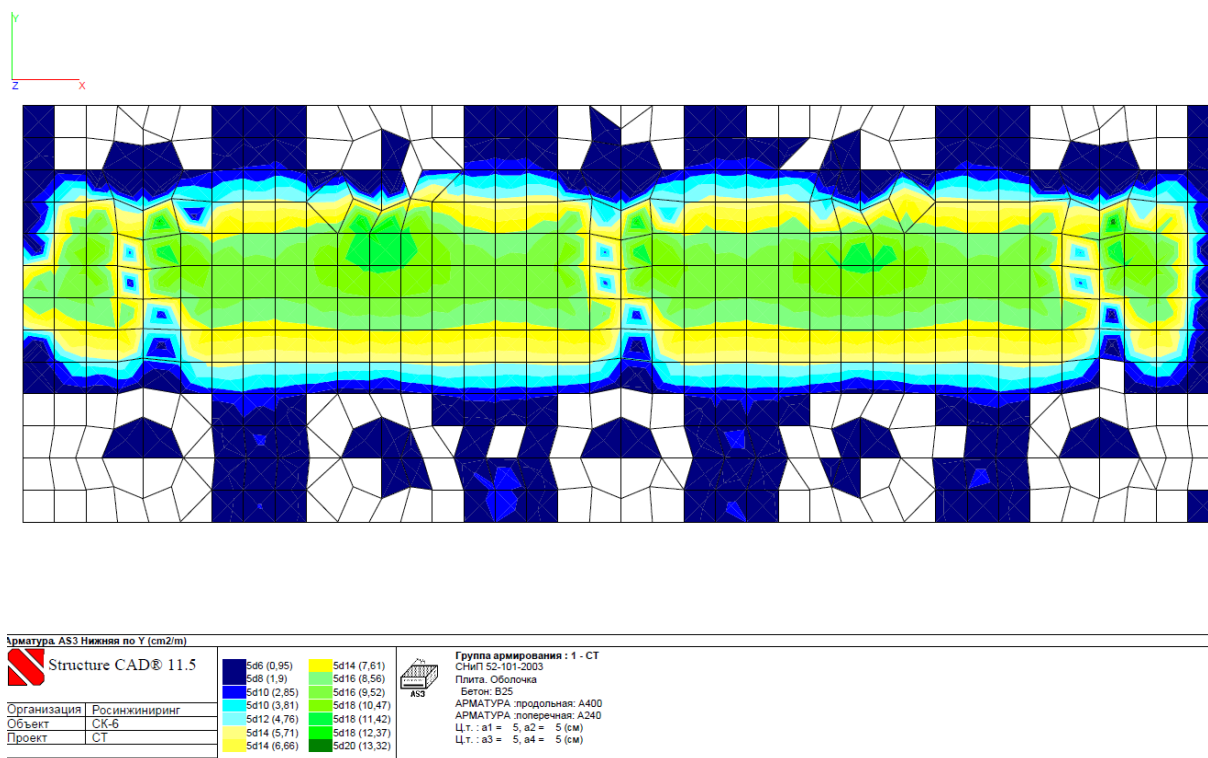


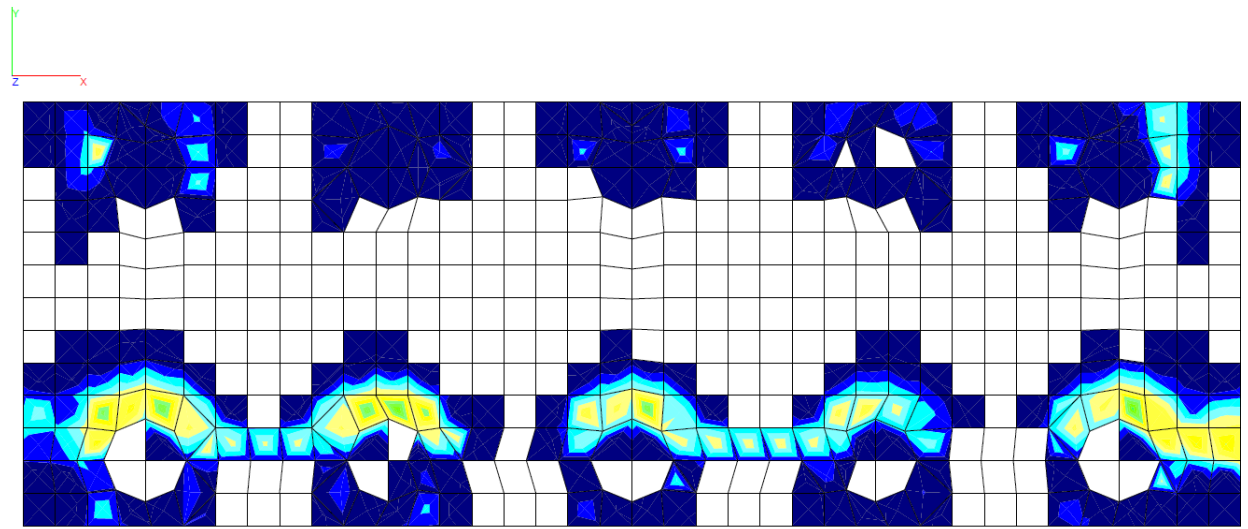
Рис. 6.923. Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси Y

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

958



Арматура AS2 Верхняя по X (см²/м)

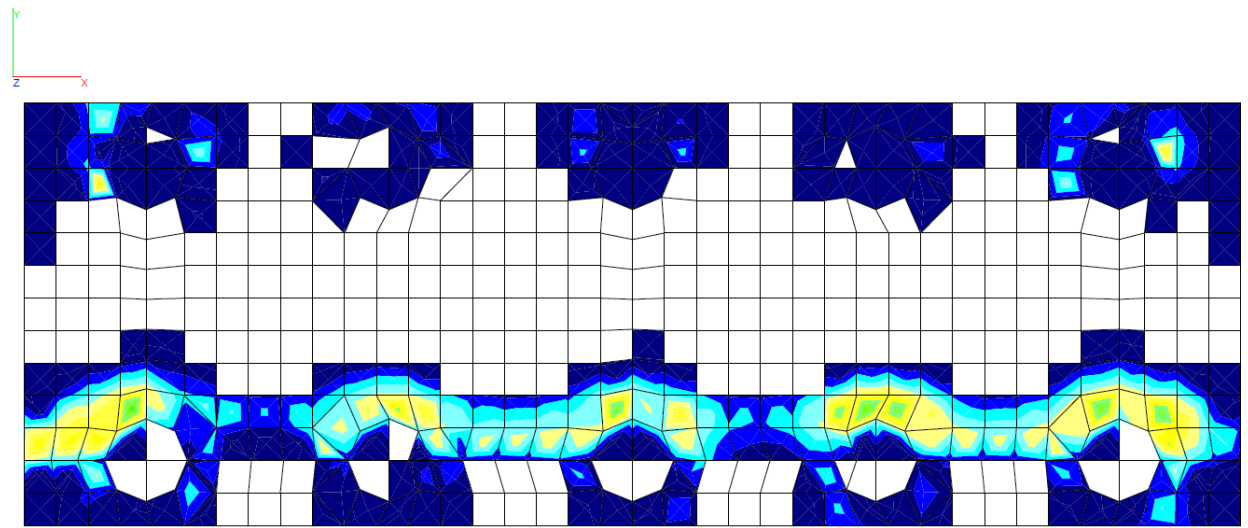
Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,75)	Sd14 (6,02)
Sd8 (1,5)	Sd14 (6,77)
Sd8 (2,26)	Sd14 (7,52)
Sd10 (3,01)	Sd16 (8,27)
Sd10 (3,76)	Sd16 (9,03)
Sd12 (4,51)	Sd16 (9,78)
Sd12 (5,26)	Sd18 (10,53)

Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита. Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т. : a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т. : a3 = 5, a4 = 5 (см)

Рис. 6.924. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси X



Арматура AS4 Верхняя по Y (см²/м)

Structure CAD® 11.5

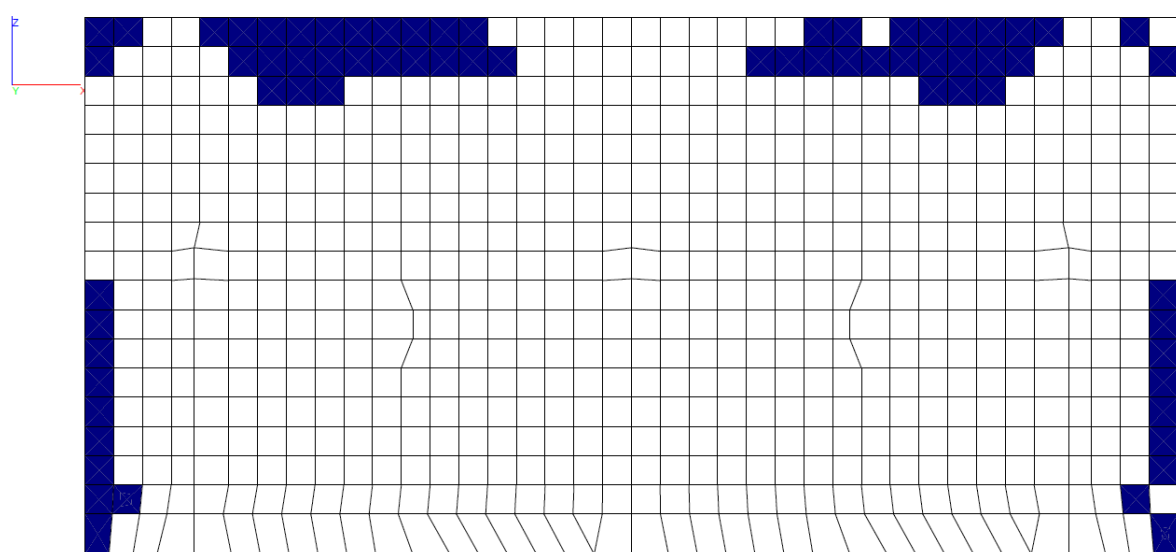
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,73)	Sd14 (5,87)
Sd8 (1,47)	Sd14 (6,6)
Sd8 (2,2)	Sd14 (7,33)
Sd10 (2,93)	Sd16 (8,07)
Sd10 (3,67)	Sd16 (8,8)
Sd12 (4,4)	Sd16 (9,53)
Sd12 (5,13)	Sd18 (10,27)

Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита. Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т. : a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т. : a3 = 5, a4 = 5 (см)

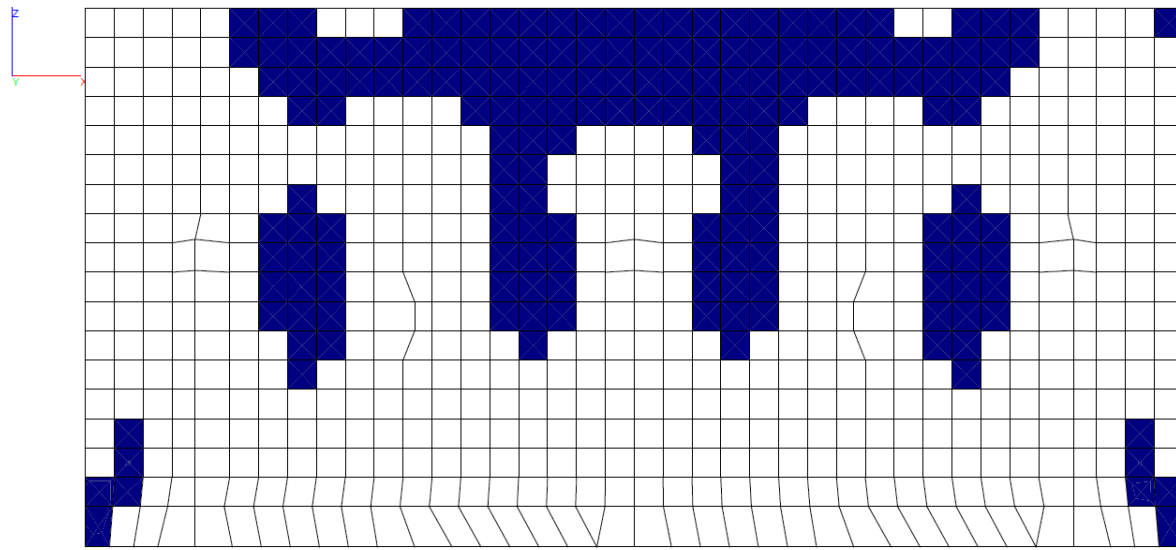
Рис. 6.925. Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси Y

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



Арматура А51 Нижняя по X (см2/м)				
Structure CAD® 11.5				
Организация	Росинжиниринг		Группа армирования : 1 - СТ СНиП 52-101-2003 Плита, Оболочка Бетон: В25 АРМАТУРА продольная: А400 АРМАТУРА поперечная: А240 Ц.т.: а1 = 5, а2 = 5 (см) Ц.т.: а3 = 5, а4 = 5 (см)	
Объект	СК-6			
Проект	СТ			
Sd6 (0,96)	Sd14 (7,66)			
Sd8 (1,82)	Sd16 (8,62)			
Sd10 (2,87)	Sd16 (9,58)			
Sd10 (3,83)	Sd18 (10,53)			
Sd12 (4,79)	Sd18 (11,49)			
Sd14 (5,75)	Sd18 (12,45)			
Sd14 (6,7)	Sd20 (13,41)			

Рис. 6.926. Армирование стены. Нижняя арматура по оси X



Арматура А53 Нижняя по Y (см2/м)				 AS3	Группа армирования : 1 - СТ СНиП 52-101-2003 Плита, Оболочка Бетон: В25 АРМАТУРА продольная: А400 АРМАТУРА поперечная: А240 Ц.т.: а1 = 5, а2 = 5 (см) Ц.т.: а3 = 5, а4 = 5 (см)
Structure CAD® 11.5					
Организация	Росинжиниринг	Sd6 (0,96)	Sd14 (7,61)		
Объект	СК-6	Sd8 (1,9)	Sd16 (8,56)		
Проект	СТ	Sd10 (2,85)	Sd16 (9,52)		
		Sd10 (3,81)	Sd18 (10,47)		
		Sd12 (4,76)	Sd18 (11,42)		
		Sd14 (5,71)	Sd18 (12,37)		
		Sd14 (6,66)	Sd20 (13,32)		

Рис. 6.927. Армирование стены. Нижняя арматура по оси Y

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

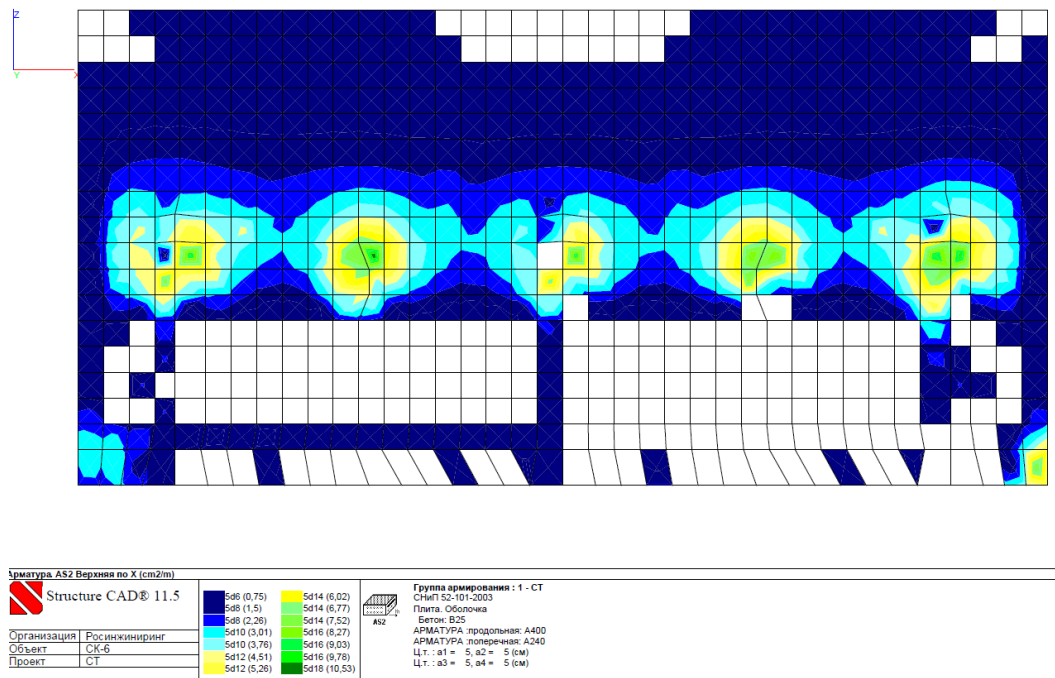


Рис. 6.928. Армирование стены. Верхняя арматура по оси X

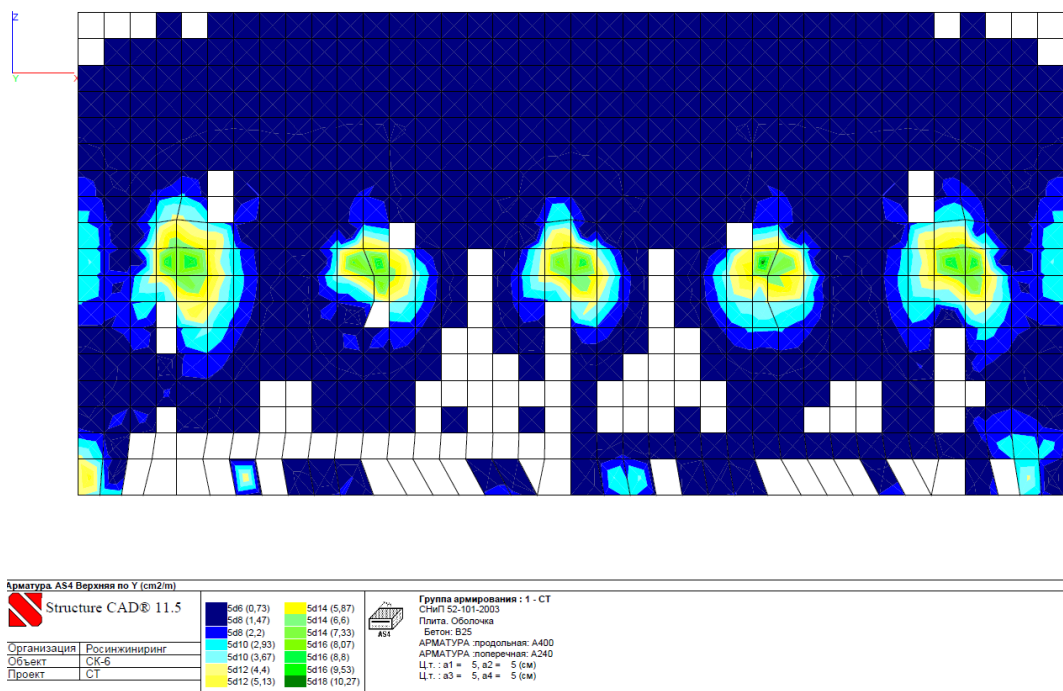


Рис. 6.929. Армирование стены. Верхняя арматура по оси Y

Вывод: расчет в программе SCAD показал, что армирования угловой части подпорной стены достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

Расчет грунтовых анкеров подпорной стены СТ-25/1

Для обеспечения работы грунтовых анкеров в соответствии с расчетом необходимо обеспечить несущую способность грунтовых анкеров по грунту и по материалу на усилие не менее фактического (получаемого при расчете в программе Plaxis 2D).

Таблица 6.226. Расчетная несущая способность грунтовых анкеров подпорной стены СТ-25/1 по грунту и по материалу

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м	Прочность анкера по материалу, т	Длина анкера в грунте, м	Длина корня анкера, м	Диаметр скважины, мм	Диаметр корня анкера, мм	Несущая способность анкера по грунту, с учетом коэффициента надежности, т
A1	135,1	103/78	30,0	145,15	30,0	10,0	175	185	158,2

Фактические усилия в грунтовых анкерах не превышают несущую способность по грунту и по материалу анкеров GEOIZOL-MP PLUS.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					962

Расчет грунтовых анкеров подпорной стены СТ-25/2

Для обеспечения работы грунтовых анкеров в соответствии с расчетом необходимо обеспечить несущую способность грунтовых анкеров по грунту и по материалу на усилие не менее фактического (получаемого при расчете в программе Plaxis 2D).

Таблица 6.227. Расчетная несущая способность грунтовых анкеров подпорной стены СТ-25/2 по грунту и по материалу

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м	Прочность анкера по материалу, т	Длина анкера в грунте, м	Длина корня анкера, м	Диаметр скважины, мм	Диаметр корня анкера, мм	Несущая способность анкера по грунту, с учетом коэффициента надежности, т
A1(в)	128,8	103/78	21,0	145,15	21,0	5,5	175	185	151,5
A2(н)	104,6	103/78	15,0	145,15	15,0	3,0	175	185	139,5

Фактические усилия в грунтовых анкерах не превышают несущую способность по грунту и по материалу анкеров GEOIZOL-MP PLUS.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

963

Расчет грунтовых анкеров Анкерного поля №16 (около СТ-25/2)

Анкерное поле служит для уменьшения оползневого давления на сваи. В качестве длины корня анкера принимается заделка в скальный грунт ИГЭ-9д.

Таблица 6.228. Расчетная несущая способность грунтовых анкеров Анкерного поля №16 (около СТ-25/2) по грунту и по материалу

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м	Прочность анкера по материалу, т	Длина анкера в грунте, м	Длина корня анкера, м	Диаметр скважины, мм	Диаметр корня анкера, мм	Несущая способность анкера по грунту, с учетом коэффициента надежности, т
A1(в)	21,99	52/26	24,0	59,83	24,0	5,0	90	100	43,2
A2	21,62	52/26	24,0	59,83	24,0	5,0	90	100	43,4
A3	21,16	52/26	24,0	59,83	24,0	4,8	90	100	40,7
A4(н)	20,70	52/26	24,0	59,83	24,0	4,6	90	100	37,1

Фактические усилия в элементах крепления грунтовыми анкерами не превышают несущую способность по грунту и по материалу анкеров GEOIZOL-MP PLUS 52/26.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

964

Выводы по результатам расчетов по разрезу 14-14

1) Расчет устойчивости склона и прочности конструкций в существующем положении показал необходимость дополнительных мероприятий по инженерной защите и усилению подпорных стен СТ-25/1 и СТ-25/2.

2) Для уменьшения оползневого давления на подпорную стену СТ-25/2 предусматривается выполнение анкерного поля №16 (около СТ-25/2) из грунтовых анкеров GEOIZOL-MP PLUS 52/26 длиной 24,0 м с шагом 1,3 x 1,5 м.

3) Для уменьшения усилий в сваях подпорной стены СТ-25/1 предусматривается устройство дополнительного грунтового анкера GEOIZOL-MP PLUS 103/78 длиной 30 м с шагом 2,0м.

4) Для уменьшения усилий в сваях подпорной стены СТ-25/2 предусматривается устройство дополнительных грунтовых анкеров GEOIZOL-MP PLUS 103/78 длиной 21 и 15 метров, расположенных с шагом 1,5 метра.

5) С учетом проектируемых мероприятий устойчивость склона обеспечена, усилия в элементах конструкции подпорных стен СТ-25/1 и СТ-25/2 не превышают предельно допустимых как при основном, так и при особом сочетании нагрузок (сейсмическом воздействии 9 баллов).

6) Несущая способность грунтовых анкеров, используемых в рамках дополнительных мероприятий, обеспечена по материалу и по грунту.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					965

Приложение 1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
		966

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС NL.ME20.H02723

Срок действия с 05.05.2016

по 04.05.2019

№ **2061911**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11ME20
ВНИИНМАШ. ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ,
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
(ОС «Сертиформ ВНИИНМАШ»)
 123007, Москва, ул. Шенюгина, 4 Тел./факс (499) 259-35-42

ПРОДУКЦИЯ

Программный комплекс для геотехнических
расчетов PLAXIS в составе: PLAXIS 2D, PLAXIS 3D
 Серийный выпуск

КОД ОК 005 (ОКП):
50 4100

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 27751-2014, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 5180-2015,
 ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 20276-2012, 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), нормативных и программных документов
 (см. приложение на 1 л., бланк 0194450)

КОД ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания «Plaxis B.V.», Netherlands
 Computerlaan 14, 2628 XK Delft

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Компании «Plaxis B.V.», Netherlands
 Computerlaan 14, 2628 XK Delft
 Телефон: + 31 15 2517 720, факс: + 31 15 2573 107

НА ОСНОВАНИИ

протокола испытаний от 29.04.2016 № 249 ИЛ программных средств
 ООО ЦРИОИТ (рег. № РОСС RU.0001.21СП05)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации – 3,
 Поставщик ООО «НИП-Информатика», 192102, г. Санкт-Петербург,
 ул. Фучика, д. 4, лит «К» Телефон / факс: (812) 321 00 55



Зам. Руководитель органа

С.М. Макушкина

инициалы, фамилия

Эксперт

Г.Е. Колесников

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ЗАО «НИП-Информатика», Москва, 2015 г. Сертификат № 05-01-06/001-010-РФ. Тел. (499) 728-4742, www.certruss.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

967

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

№ 0194450

ПРИЛОЖЕНИЕ

К сертификату соответствия № РОСС NL.ME20.H02723

Перечень конкретной продукции, на которую распространяется действие сертификата соответствия

код ОК 005 (ОКП) код ТН ВЭД России	Наименование и обозначение продукции, ее изготовитель	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
50 4100	Программный комплекс для геотехнических расчетов PLAXIS в составе: PLAXIS 2D, PLAXIS 3D	

Нормативные и программные документы, которым соответствует программный комплекс:

СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81*), СП 15.13330.2012 (СНиП II-22-81*), СП 16.13330.2011 (СНиП II-23-81*), СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85*), СП 21.13330.2012 (СНиП 2.01.09-91), СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83*), СП 23.13330.2011 (СНиП 2.02.02-85*), СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85), СП 25.13330.2012 (СНиП 2.02.04-88), СП 26.13330.2012 (СНиП 2.02.05-87), СП 32-104-98, СП 34.13330.2012 (СНиП 2.05.02-85*), СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*), СП 36.13330.2012 (СНиП 2.05.06-85*), СП 38.13330.2012 (СНиП 2.06.04-82*), СП 39.13330.2012 (СНиП 2.06.05-84*), СП 40.13330.2012 (СНиП 2.06.06-85), СП 41.13330.2012 (СНиП 2.06.08-87), СП 43.13330.2012 (СНиП 2.09.03-85), СП 45.13330.2012 (СНиП 3.02.01-87), СП 50-102-2003, СП 54.13330.2011 (СНиП 31-01-2003), СП 58.13330.2012 (СНиП 33-01-2003), СП 63.13330.2012 (СНиП 52-01-2003), СП 88.13330.2014 (СНиП II-11-77), СП 90.13330.2012 (СНиП II-58-75), СП 91.13330.2012 (СНиП II-94-80), СП 100.13330.2011 (СНиП 2.06.03-85), СП 101.13330.2012 (СНиП 2.06.07-87), СП 102.13330.2012 (СНиП 2.06.09-84), СП 103.13330.2012 (СНиП 2.06.14-85), СП 104.13330.2012 (СНиП 2.06.15-85), СП 116.13330.2012 (СНиП 22-02-2003), СП 118.13330.2012 (СНиП 31-06-2009), СП 119.13330.2012 (СНиП 32-01-95), СП 120.13330.2012 (СНиП 32-02-2003), СП 121.13330.2012 (СНиП 32-03-96), СП 122.13330.2012 (СНиП 32-04-97), СП 123.13330.2012 (СНиП 34-02-99), СП 125.13330.2012 (СНиП 2.05.13-90), СП 238.1326000.2015, ТСН 50-302-2004, ТСН 50-304-2001 (МГСН 2.07-01), ТСН 31-332-2006, ВСН 490-87, ВСН 41.88, ОДМ 218.2.006-2010, МР 1.5.2.05.999.0026-2011 и программные документы:
PLAXIS 2D. Руководство пользователя 46.52199206.504100-02 90 01,
PLAXIS 3D. Руководство пользователя 46.52199206.504100-02 90 03.

ВНИИМАШ

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Система сертификации ГОСТ Р

РОСС NL.ME20.H02723

Сертификат соответствия

№ 0194450

Программный комплекс для геотехнических расчетов PLAXIS

в составе: PLAXIS 2D, PLAXIS 3D

Руководитель органа

Эксперт

С.М. Макушкина

Г.Е. Колесников

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист 968
---------	--	-------------



essential for geotechnical professionals

No. C0675211

Delft, Thursday, 01 September 2011

Our company will subscribe to PLAXIS VIP for the period of 3 (three) year(s).

Hereafter the subscription will automatically be extended on an annual basis, unless terminated by a written request at least 60 days before the start of the new period.

We hereby subscribe to PLAXIS VIP for the following product(s):

	Product	Number of licences
2D	☒ PLAXIS 2D	x 1 (2-1615337)
	☐ Dynamics	x
	☐ Plax Flow	x
3D	☐ PLAXIS 3D	x
	☐ 3DTunnel	x
	☐ 3DFoundations	x

We are aware that the CodeMeter key will be updated upon receipt of our first (yearly) payment.

Company: GEOIZOL Proekt
RUSSIA

Name:

Agreed & Signed On:

Stamp and Signature:

Delftechpark 53
2628 XJ Delft
The NetherlandsP.O. Box 572
2600AN Delft
The NetherlandsTel +31 – (0)15 251 7720
Fax +31 – (0)15 257 3107
www.plaxis.nlKvK 24239980
Bank ABN-AMRO Rotterdam
Acc no 60.52.06.643IBAN NL81ABNA0605206643
Swift ABNANL2A
VAT NL802383208B01

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

969



essential for geotechnical professionals

PLAXIS Software End-user Licence Agreement, No. C0379408

IMPLICITLY INVOLVES SOME INEVITABLE NUMERICAL AND MODELING ERRORS. THE ACCURACY AT WHICH REALITY IS APPROXIMATED DEPENDS HIGHLY ON THE EXPERTISE OF THE USER REGARDING THE MODELING OF THE PROBLEM, THE UNDERSTANDING OF THE SOIL MODELS AND THEIR LIMITATIONS, THE SELECTION OF MODEL PARAMETERS, AND THE ABILITY TO JUDGE THE RELIABILITY OF THE COMPUTATIONAL RESULTS. HENCE, PLAXIS MAY ONLY BE USED BY PROFESSIONALS THAT POSSESS THE AFOREMENTIONED EXPERTISE. THE USER MUST BE AWARE OF HIS/HER RESPONSIBILITY WHEN HE/SHE USES THE COMPUTATIONAL RESULTS FOR GEOTECHNICAL DESIGN PURPOSES. THE PLAXIS ORGANIZATION CANNOT BE HELD RESPONSIBLE OR LIABLE FOR DESIGN ERRORS THAT ARE BASED ON THE OUTPUT OF PLAXIS CALCULATIONS.

4.2 PLAXIS DOES NOT WARRANT THAT THE PLAXIS-SOFTWARE WILL BE ERROR-FREE, but if, within 12 (twelve) months from the date of entry into force of this Agreement, it is demonstrated to PLAXIS that the copy of the PLAXIS-software sent to license contained an error or fault, PLAXIS shall exert all reasonable endeavours to correct such error or fault or (at its option) shall replace such copy free of charge, provided that:

- a) the PLAXIS-software has been used properly at all times and in accordance with the documentation provided to Licensee with the PLAXIS-software ("the Documentation"); and
- b) the alleged error or fault in the PLAXIS-software has been notified in writing to PLAXIS within the warranty period specified above; and
- c) no alteration, modification or addition has been made to the PLAXIS-software; and
- d) adequate documentation has been provided to ascertain the cause of the problem.

4.3 Each claim of licensee under this warranty shall be sent in writing to PLAXIS specifying the nature of the error or fault.

Article 5 – Maintenance

Notwithstanding and without prejudice to the warranty obligations contained in article 4 of this Agreement PLAXIS shall see to the maintenance of the PLAXIS-software. Maintenance includes and is limited to providing licensee at its own discretion with updates of the PLAXIS-software. If PLAXIS is willing to provide licensee with updates it shall:

- notify licensee of its intention to provide updates.
- inform licensee of the prices for such updates.
- provide licensee, as soon as an update is released, with the relevant documentation in order to give licensee the opportunity to verify the consequences for licensee's software and/or management.
- provide licensee with the update in a machine-readable form if licensee decides to use the update.

Article 6 - Limitation of liability

6.1 PLAXIS SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR TO ANY OTHER PARTY FOR OR BE RESPONSIBLE FOR ANY LOSS OR DAMAGE, INDIRECT, DIRECT OR OTHERWISE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO TIME, MONEY OR GOODWILL, COSTS OF SUBSTITUTION, PROPERTY DAMAGE, IMMATERIAL DAMAGE, DAMAGE TO THE COMPANY, DAMAGE RESULTING FROM STAGNATION, LOSS OF DATA, LOSS OF PROFIT OR OTHER LOSSES ARISING FROM THE USE, OPERATION, EXECUTION OR MODIFICATION OF THE PLAXIS-SOFTWARE, ITS DOCUMENTATION AND/OR ANY OUTPUT GENERATED BY OR THROUGH THE USE OF THE PLAXIS-SOFTWARE BY LICENSEE, UNLESS LICENSEE CAN PROVE THAT THE LOSS OR DAMAGE WAS CAUSED BY WILLFUL MISCONDUCT OR GROSS NEGLIGENCE ON THE PART OF PLAXIS.

6.2 LICENSEE SHALL INDEMNIFY AND HOLD PLAXIS HARMLESS FROM AND AGAINST ANY CLAIM OF THIRD PARTIES FOR LOSS OR DAMAGES CAUSED BY OR RELATED TO THE USE OF THE PLAXIS-SOFTWARE AND ITS DOCUMENTATION BY LICENSEE.

6.3 IF, NOTWITHSTANDING THE EXCLUSION OF LIABILITY CONTAINED IN THIS ARTICLE, PLAXIS CAN BE HELD LIABLE BY LICENSEE, THE LIABILITY OF PLAXIS FOR LOSS OR DAMAGE (INCLUDING PERSONAL INJURY OR DEATH) SHALL IN ANY EVENT BE LIMITED TO A MAXIMUM OF THE AMOUNT CHARGED TO LICENSEE FOR OBTAINING THE PLAXIS-SOFTWARE.

Article 7 – Insurance

Licensee shall insure, with a reputable insurance company, against all loss of or damage to property and injury to persons (including death) arising from the use, operation, execution or modification of the PLAXIS-software, the Documentation and/or any output generated by or through the use of the PLAXIS-software by licensee.

Article 8 – Confidentiality

Licensee acknowledges that the PLAXIS-software and the Documentation contain confidential information and shall hold the PLAXIS-software and the Documentation in strict confidence and shall withhold from making the PLAXIS-software and/or the Documentation and/or any part thereof available to third parties without the express written consent of PLAXIS.

Article 9 - Duration and termination of the Agreement

9.1 This Agreement shall enter into force on the date of signature by both parties and shall remain in force until terminated in accordance with the provisions hereof.

- Page 2 of 3 -



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

970



essential for geotechnical professionals

PLAXIS Software End-user Licence Agreement, No. C0379408

The Undersigned:

1. PLAXIS B.V., a company organized under the laws of the Netherlands, having its principal place of business at Delftechpark 53, Delft (the Netherlands), hereinafter referred to as "PLAXIS";

and

2. GEOIZOL Proekt
2 Floor, Bolshoy prospect (Petrogradskaya Storona)
18
St. Petersburg, 197198
RUSSIA

hereinafter referred to as "licensee".

HAVE AGREED AS FOLLOWS:

Article 1 - Grant of rights -

- 1.1 PLAXIS hereby grants to licensee the non-exclusive and non-transferable right to use the PLAXIS-software subject to the terms and conditions contained in this Agreement.
- 1.2 Nothing in this Agreement shall be construed or interpreted as implying any transfer and/or assignment of the intellectual property rights, including the copyright of the PLAXIS-software and the associated documentation.

Article 2 - Installation of the software

- 2.1 Licensee shall be solely responsible for the installation and implementation of the PLAXIS-software on its computer, including but not limited to loading the PLAXIS-software on its computer and implementing the necessary configuration.

PLAXIS does not warrant that the PLAXIS-software operates on the type of computer owned by licensee and licensee shall be solely responsible for obtaining a computer compatible with the PLAXIS-software.
- 2.2 Licensee is solely responsible for the use of the PLAXIS-software, for selecting the PLAXIS-software to achieve the intended results and for the results obtained from the PLAXIS-software.

Article 3 - Limitations of use

- 3.1 The license to use the PLAXIS-software granted to licensee under this Agreement, is strictly limited to the type of license issued to the Licensee as described in the subsections of article 3.1
- 3.1.1 **Standalone version.** The use of the standalone version is limited to the right to load the PLAXIS-software into the memory of and use the PLAXIS-software on one single computer only. The standalone version will be hardware binded to the single computer only.

- 3.1.2 **Flexible version.** The flexible version can be used as a single user license without hardware binding or as Local Area Network (LAN) version with concurrent users.

- 3.1.2.1 **Flexible version as a single user license without hardware binding.** The single user license without hardware binding can be installed on any computer at the location, including employees laptops that may operate offsite in temporary field offices or home office.. The usage is activated through a dongle which can be moved from one computer to another.

- 3.1.2.2 **Flexible version as a network version on a LAN with concurrent users.** The LAN version with concurrent users can be installed on any computer at the location, including employees laptops that may operate offsite in temporary field offices or home office.. The usage is activated through a dongle in a server. The total number of licenses operated simultaneously over the LAN may not exceed the number of concurrent users license owned by licensee. LAN licenses may not be used over a Wide Area Network (WAN) but are limited to employees of the Licensee within the same organisation with the same organisation name within the country of the Licensee.

- 3.2 Licensee does not have the right to and shall at all times withhold from:

- a) making any copies or duplications of the PLAXIS-software, the Documentation and/or any parts thereof, except that licensee may make one back-up copy of the PLAXIS-software on disk for security reasons;
- b) changing and/or adding to the PLAXIS-software, except as provided for in Article 10;
- c) making the PLAXIS-software or the use of the PLAXIS-software available to any third party, including but not limited to sub-licensing, renting and leasing the PLAXIS-software to third parties;
- d) performing any operations regarding decompiling, disassembling and/or "reverse engineering" of the PLAXIS-software without the prior written consent in writing of PLAXIS. At the request of Licensee PLAXIS shall provide licensee with the information necessary to achieve the interoperability of the PLAXIS-software with other software provided that such information has not previously been readily available to licensee.

Article 4 - Disclaimer and Warranty

- 4.1 PLAXIS IS A FINITE ELEMENT PROGRAM FOR GEOTECHNICAL APPLICATIONS IN WHICH SOIL MODELS ARE USED TO SIMULATE THE SOIL BEHAVIOUR. THE PLAXIS CODE AND ITS SOIL MODELS HAVE BEEN DEVELOPED WITH GREAT CARE. ALTHOUGH A LOT OF TESTING AND VALIDATION HAVE BEEN PERFORMED, IT CANNOT BE GUARANTEED THAT THE PLAXIS CODE IS FREE OF ERRORS. MOREOVER, THE SIMULATION OF GEOTECHNICAL PROBLEMS BY MEANS OF THE FINITE ELEMENT METHOD

- Page 1 of 3 -



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горно-олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

971



essential for geotechnical professionals

PLAXIS Software End-user Licence Agreement, No. C0379408

9.2 Licensee may terminate this Agreement by giving 30 (thirty) days written notice to PLAXIS by registered post.

9.3 Both parties have the right to terminate this Agreement in the following events:

- a) if the other party violated any of the provisions of this Agreement. If a party wishes to terminate this Agreement due to a default by the other party as provided for in this paragraph, the party wishing to terminate shall give the other party written notice of default, sent by registered mail, giving the details of the default which is to be remedied. If the defaulting party fails to remedy the default within 2 (two) weeks of receipt of this notice, the other party shall be entitled to terminate this Agreement with immediate effect. Such termination shall be effected by giving the other party notice by registered letter with receipt to the other party.
- b) if the other party is declared bankrupt or a receiver is appointed to administer its assets.

9.4 Upon termination (for whatever reason) of this Agreement licensee shall:

- a) cease to have the right to use the PLAXIS-software or the Documentation and shall withhold from such use with immediate effect;
- b) immediately return the PLAXIS-software, the Documentation and the hardlock key;
- c) erase or otherwise destroy any computer program or other series of instructions forming part of the PLAXIS-software contained in any memory device in the possession of licensee or under its control.

Article 10 Specific conditions regarding User Defined Soil Models

10.1 The PLAXIS-software can be used together with soil models which have been developed by licensee or a third party ("User defined Soil Model" or "UDSM").

10.2 The instructions, the special libraries of functions and procedures and other items which PLAXIS may make available to Licensee for the creation of User Defined Soil Models ("the UDSM Materials") remain the property of PLAXIS. PLAXIS grants Licensee a non-exclusive and non-transferable right to use the UDSM Materials for the creation and the use of UDSMs, subject to the terms and conditions of this Agreement and subject to the following specific conditions:

- a) Licensee shall only use the UDSM Materials for the creation and use of User Defined Soil Models for the PLAXIS-software;
- b) Licensee shall not make copies of the UDSM Materials available to any third party;
- c) Licensee shall treat the UDSM Materials as confidential information;
- d) the User Defined Soil Models created by Licensee are only used by Licensee together with the PLAXIS-software licensed by Licensee;

e) the User Defined Soil Model is not sold or otherwise provided or made available to any third party by Licensee without the prior written consent of PLAXIS.

10.3 IF LICENSEE USES A USER DEFINED SOIL MODEL WITH THE PLAXIS-SOFTWARE, HE DOES SO ENTIRELY OF HIS OWN RISK. PLAXIS CANNOT BE HELD RESPONSIBLE AND/OR LIABLE IN ANY WAY FOR THE CORRECT PERFORMANCE OF THE PLAXIS SOFTWARE WHEN USED IN CONJUNCTION WITH USER DEFINED SOIL MODELS. LICENSEE SHALL INDEMNIFY AND HOLD PLAXIS HARMLESS FROM AND AGAINST ANY CLAIM OF THIRD PARTIES FOR LOSS OR DAMAGES CAUSED BY OR RELATED TO THE USE OF THE PLAXIS-SOFTWARE WITH A USER DEFINED SOIL MODEL.

Article 11 – General

11.1 This Agreement sets forth the entire agreement and understanding between the parties with respect to the subject matter thereof and supersedes all prior oral and written agreements and understandings between the parties relating thereto.

11.2 If any term or provision of this Agreement is found to be illegal or unenforceable, then, notwithstanding any such illegality or unenforceability, this Agreement shall remain in full force and effect and such term or provision shall be deemed to be deleted.

This Agreement is governed by Dutch law. Any dispute in connection with this Agreement can only be referred to the competent Court in Rotterdam, unless PLAXIS prefers at its sole discretion, to submit the dispute to any other competent (foreign) Court.

Date.....

Place.....

Stamp & signature:



PLAXIS
essential for geotechnical professionals
Plaxis bv The Netherlands
Hoftepark 53 2628 XJ Delft

Name: J.W. Koutstaal
Managing director
PLAXIS B.V.

Name:
Licensee

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горно-олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

972



essential for geotechnical professionals

PLAXIS Software End-user Licence Agreement, No. C0379408

The Undersigned:

1. PLAXIS B.V., a company organized under the laws of the Netherlands, having its principal place of business at Delftechpark 53, Delft (the Netherlands), hereinafter referred to as "PLAXIS";

and

2. GEOIZOL Proekt
2 Floor, Bolshoy prospect (Petrogradskaya Storona)
18
St. Petersburg, 197198
RUSSIA

hereinafter referred to as "licensee".

HAVE AGREED AS FOLLOWS:

Article 1 - Grant of rights -

- 1.1 PLAXIS hereby grants to licensee the non-exclusive and non-transferable right to use the PLAXIS-software subject to the terms and conditions contained in this Agreement.
- 1.2 Nothing in this Agreement shall be construed or interpreted as implying any transfer and/or assignment of the intellectual property rights, including the copyright of the PLAXIS-software and the associated documentation.

Article 2 - Installation of the software

- 2.1 Licensee shall be solely responsible for the installation and implementation of the PLAXIS-software on its computer, including but not limited to loading the PLAXIS-software on its computer and implementing the necessary configuration.

PLAXIS does not warrant that the PLAXIS-software operates on the type of computer owned by licensee and licensee shall be solely responsible for obtaining a computer compatible with the PLAXIS-software.
- 2.2 Licensee is solely responsible for the use of the PLAXIS-software, for selecting the PLAXIS-software to achieve the intended results and for the results obtained from the PLAXIS-software.

Article 3 - Limitations of use

- 3.1 The license to use the PLAXIS-software granted to licensee under this Agreement, is strictly limited to the type of license issued to the Licensee as described in the subsections of article 3.1
- 3.1.1 **Standalone version.** The use of the standalone version is limited to the right to load the PLAXIS-software into the memory of and use the PLAXIS-software on one single computer only. The standalone version will be hardware binded to the single computer only.

- 3.1.2 **Flexible version.** The flexible version can be used as a single user license without hardware binding or as Local Area Network (LAN) version with concurrent users.

- 3.1.2.1 **Flexible version as a single user license without hardware binding.** The single user license without hardware binding can be installed on any computer at the location, including employees laptops that may operate offsite in temporary field offices or home office.. The usage is activated through a dongle which can be moved from one computer to another.

- 3.1.2.2 **Flexible version as a network version on a LAN with concurrent users.** The LAN version with concurrent users can be installed on any computer at the location, including employees laptops that may operate offsite in temporary field offices or home office.. The usage is activated through a dongle in a server. The total number of licenses operated simultaneously over the LAN may not exceed the number of concurrent users license owned by licensee. LAN licenses may not be used over a Wide Area Network (WAN) but are limited to employees of the Licensee within the same organisation with the same organisation name within the country of the Licensee.

- 3.2 Licensee does not have the right to and shall at all times withhold from:

- a) making any copies or duplications of the PLAXIS-software, the Documentation and/or any parts thereof, except that licensee may make one back-up copy of the PLAXIS-software on disk for security reasons;
- b) changing and/or adding to the PLAXIS-software, except as provided for in Article 10;
- c) making the PLAXIS-software or the use of the PLAXIS-software available to any third party, including but not limited to sub-licensing, renting and leasing the PLAXIS-software to third parties;
- d) performing any operations regarding decompiling, disassembling and/or "reverse engineering" of the PLAXIS-software without the prior written consent in writing of PLAXIS. At the request of Licensee PLAXIS shall provide licensee with the information necessary to achieve the interoperability of the PLAXIS-software with other software provided that such information has not previously been readily available to licensee.

Article 4 - Disclaimer and Warranty

- 4.1 PLAXIS IS A FINITE ELEMENT PROGRAM FOR GEOTECHNICAL APPLICATIONS IN WHICH SOIL MODELS ARE USED TO SIMULATE THE SOIL BEHAVIOUR. THE PLAXIS CODE AND ITS SOIL MODELS HAVE BEEN DEVELOPED WITH GREAT CARE. ALTHOUGH A LOT OF TESTING AND VALIDATION HAVE BEEN PERFORMED, IT CANNOT BE GUARANTEED THAT THE PLAXIS CODE IS FREE OF ERRORS. MOREOVER, THE SIMULATION OF GEOTECHNICAL PROBLEMS BY MEANS OF THE FINITE ELEMENT METHOD

- Page 1 of 3 -



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горно-олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

973



essential for geotechnical professionals

PLAXIS Software End-user Licence Agreement, No. C0379408

IMPLICITLY INVOLVES SOME INEVITABLE NUMERICAL AND MODELING ERRORS. THE ACCURACY AT WHICH REALITY IS APPROXIMATED DEPENDS HIGHLY ON THE EXPERTISE OF THE USER REGARDING THE MODELING OF THE PROBLEM, THE UNDERSTANDING OF THE SOIL MODELS AND THEIR LIMITATIONS, THE SELECTION OF MODEL PARAMETERS, AND THE ABILITY TO JUDGE THE RELIABILITY OF THE COMPUTATIONAL RESULTS. HENCE, PLAXIS MAY ONLY BE USED BY PROFESSIONALS THAT POSSESS THE AFOREMENTIONED EXPERTISE. THE USER MUST BE AWARE OF HIS/HER RESPONSIBILITY WHEN HE/SHE USES THE COMPUTATIONAL RESULTS FOR GEOTECHNICAL DESIGN PURPOSES. THE PLAXIS ORGANIZATION CANNOT BE HELD RESPONSIBLE OR LIABLE FOR DESIGN ERRORS THAT ARE BASED ON THE OUTPUT OF PLAXIS CALCULATIONS.

4.2 PLAXIS DOES NOT WARRANT THAT THE PLAXIS-SOFTWARE WILL BE ERROR-FREE, but if, within 12 (twelve) months from the date of entry into force of this Agreement, it is demonstrated to PLAXIS that the copy of the PLAXIS-software sent to license contained an error or fault, PLAXIS shall exert all reasonable endeavours to correct such error or fault or (at its option) shall replace such copy free of charge, provided that:

- a) the PLAXIS-software has been used properly at all times and in accordance with the documentation provided to Licensee with the PLAXIS-software ("the Documentation"); and
- b) the alleged error or fault in the PLAXIS-software has been notified in writing to PLAXIS within the warranty period specified above; and
- c) no alteration, modification or addition has been made to the PLAXIS-software; and
- d) adequate documentation has been provided to ascertain the cause of the problem.

4.3 Each claim of licensee under this warranty shall be sent in writing to PLAXIS specifying the nature of the error or fault.

Article 5 – Maintenance

Notwithstanding and without prejudice to the warranty obligations contained in article 4 of this Agreement PLAXIS shall see to the maintenance of the PLAXIS-software. Maintenance includes and is limited to providing licensee at its own discretion with updates of the PLAXIS-software. If PLAXIS is willing to provide licensee with updates it shall:

- notify licensee of its intention to provide updates.
- inform licensee of the prices for such updates.
- provide licensee, as soon as an update is released, with the relevant documentation in order to give licensee the opportunity to verify the consequences for licensee's software and/or management.
- provide licensee with the update in a machine-readable form if licensee decides to use the update.

Article 6 - Limitation of liability

6.1 PLAXIS SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR TO ANY OTHER PARTY FOR OR BE RESPONSIBLE FOR ANY LOSS OR DAMAGE, INDIRECT, DIRECT OR OTHERWISE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO TIME, MONEY OR GOODWILL, COSTS OF SUBSTITUTION, PROPERTY DAMAGE, IMMATERIAL DAMAGE, DAMAGE TO THE COMPANY, DAMAGE RESULTING FROM STAGNATION, LOSS OF DATA, LOSS OF PROFIT OR OTHER LOSSES ARISING FROM THE USE, OPERATION, EXECUTION OR MODIFICATION OF THE PLAXIS-SOFTWARE, ITS DOCUMENTATION AND/OR ANY OUTPUT GENERATED BY OR THROUGH THE USE OF THE PLAXIS-SOFTWARE BY LICENSEE, UNLESS LICENSEE CAN PROVE THAT THE LOSS OR DAMAGE WAS CAUSED BY WILLFUL MISCONDUCT OR GROSS NEGLIGENCE ON THE PART OF PLAXIS.

6.2 LICENSEE SHALL INDEMNIFY AND HOLD PLAXIS HARMLESS FROM AND AGAINST ANY CLAIM OF THIRD PARTIES FOR LOSS OR DAMAGES CAUSED BY OR RELATED TO THE USE OF THE PLAXIS-SOFTWARE AND ITS DOCUMENTATION BY LICENSEE.

6.3 IF, NOTWITHSTANDING THE EXCLUSION OF LIABILITY CONTAINED IN THIS ARTICLE, PLAXIS CAN BE HELD LIABLE BY LICENSEE, THE LIABILITY OF PLAXIS FOR LOSS OR DAMAGE (INCLUDING PERSONAL INJURY OR DEATH) SHALL IN ANY EVENT BE LIMITED TO A MAXIMUM OF THE AMOUNT CHARGED TO LICENSEE FOR OBTAINING THE PLAXIS-SOFTWARE.

Article 7 – Insurance

Licensee shall insure, with a reputable insurance company, against all loss of or damage to property and injury to persons (including death) arising from the use, operation, execution or modification of the PLAXIS-software, the Documentation and/or any output generated by or through the use of the PLAXIS-software by licensee.

Article 8 – Confidentiality

Licensee acknowledges that the PLAXIS-software and the Documentation contain confidential information and shall hold the PLAXIS-software and the Documentation in strict confidence and shall withhold from making the PLAXIS-software and/or the Documentation and/or any part thereof available to third parties without the express written consent of PLAXIS.

Article 9 - Duration and termination of the Agreement

9.1 This Agreement shall enter into force on the date of signature by both parties and shall remain in force until terminated in accordance with the provisions hereof.

- Page 2 of 3 -



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

974



essential for geotechnical professionals

PLAXIS Software End-user Licence Agreement, No. C0379408

9.2 Licensee may terminate this Agreement by giving 30 (thirty) days written notice to PLAXIS by registered post.

9.3 Both parties have the right to terminate this Agreement in the following events:

- a) if the other party violated any of the provisions of this Agreement. If a party wishes to terminate this Agreement due to a default by the other party as provided for in this paragraph, the party wishing to terminate shall give the other party written notice of default, sent by registered mail, giving the details of the default which is to be remedied. If the defaulting party fails to remedy the default within 2 (two) weeks of receipt of this notice, the other party shall be entitled to terminate this Agreement with immediate effect. Such termination shall be effected by giving the other party notice by registered letter with receipt to the other party.
- b) if the other party is declared bankrupt or a receiver is appointed to administer its assets.

9.4 Upon termination (for whatever reason) of this Agreement licensee shall:

- a) cease to have the right to use the PLAXIS-software or the Documentation and shall withhold from such use with immediate effect;
- b) immediately return the PLAXIS-software, the Documentation and the hardlock key;
- c) erase or otherwise destroy any computer program or other series of instructions forming part of the PLAXIS-software contained in any memory device in the possession of licensee or under its control.

Article 10 Specific conditions regarding User Defined Soil Models

10.1 The PLAXIS-software can be used together with soil models which have been developed by licensee or a third party ("User defined Soil Model" or "UDSM").

10.2 The instructions, the special libraries of functions and procedures and other items which PLAXIS may make available to Licensee for the creation of User Defined Soil Models ("the UDSM Materials") remain the property of PLAXIS. PLAXIS grants Licensee a non-exclusive and non-transferable right to use the UDSM Materials for the creation and the use of UDSMs, subject to the terms and conditions of this Agreement and subject to the following specific conditions:

- a) Licensee shall only use the UDSM Materials for the creation and use of User Defined Soil Models for the PLAXIS-software;
- b) Licensee shall not make copies of the UDSM Materials available to any third party;
- c) Licensee shall treat the UDSM Materials as confidential information;
- d) the User Defined Soil Models created by Licensee are only used by Licensee together with the PLAXIS-software licensed by Licensee;

e) the User Defined Soil Model is not sold or otherwise provided or made available to any third party by Licensee without the prior written consent of PLAXIS.

10.3 IF LICENSEE USES A USER DEFINED SOIL MODEL WITH THE PLAXIS-SOFTWARE, HE DOES SO ENTIRELY OF HIS OWN RISK. PLAXIS CANNOT BE HELD RESPONSIBLE AND/OR LIABLE IN ANY WAY FOR THE CORRECT PERFORMANCE OF THE PLAXIS SOFTWARE WHEN USED IN CONJUNCTION WITH USER DEFINED SOIL MODELS. LICENSEE SHALL INDEMNIFY AND HOLD PLAXIS HARMLESS FROM AND AGAINST ANY CLAIM OF THIRD PARTIES FOR LOSS OR DAMAGES CAUSED BY OR RELATED TO THE USE OF THE PLAXIS-SOFTWARE WITH A USER DEFINED SOIL MODEL.

Article 11 – General

11.1 This Agreement sets forth the entire agreement and understanding between the parties with respect to the subject matter thereof and supersedes all prior oral and written agreements and understandings between the parties relating thereto.

11.2 If any term or provision of this Agreement is found to be illegal or unenforceable, then, notwithstanding any such illegality or unenforceability, this Agreement shall remain in full force and effect and such term or provision shall be deemed to be deleted.

This Agreement is governed by Dutch law. Any dispute in connection with this Agreement can only be referred to the competent Court in Rotterdam, unless PLAXIS prefers at its sole discretion, to submit the dispute to any other competent (foreign) Court.

Date.....

Place.....

Stamp & signature:



Stamp & signature:
PLAXIS
 essential for geotechnical professionals.
 Plaxis by The Netherlands
 Delftechpark 53 2628 XJ Delft

Name: J.W. Koutstaal
 Managing director
 PLAXIS B.V.

Name:

Licensee

- Page 3 of 3 -

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

975

Приложение 2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
		976

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.СП15.Н00892

Срок действия с 01.02.2016 по 31.01.2018

№ 0896469

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11СП15

ООО ЦСПС. Орган по сертификации программной продукции в строительстве
125057 г. Москва, Ленинградский просп., д.63, тел./факс (499) 157-1990, 157-4671

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс "Интегрированная
система анализа конструкции SCAD Office" в составе программ
SCAD, АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА, КАМИН, ВеСТ,
ДЕКОР, КРОСС, ОТКОС, ЗАПРОС

код ОК 005 (ОКП):

50 4100

программные средства для общетехнических расчетов, серийный выпуск
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85*), СП 14.13330.2014 (СНиП П-7-81*),
СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83*), СП 63.13330.2012 (СНиП 52-01-2003),
СП 16.13330.2011 (СНиП П-23-81*), СП 15.13330.2012 (СНиП П-22-81*),
СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*), СП 64.13330.2011 (СНиП П-25-80), СП 52-101-2003,
СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 31-114-2004, СП 53-102-2004, СП 52-103-2007,
ГОСТ 27751-2014, НП 031-01, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000

код ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-проектная фирма "СКАД СОФТ"

ИНН 7701629671, Россия, 105082, г. Москва, Рубцовская наб., д. 4, корп. 1,
пом. VII, тел./факс (499) 267-40-76

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО Научно-проектная фирма "СКАД СОФТ", ИНН 7701629671, Россия,
105082, г. Москва, Рубцовская наб., д. 4, корп. 1, пом. VII, тел. (499) 267-40-76
НА ОСНОВАНИИ

Заключения ООО ЦСПС от 29 января 2016 г. на 29-и стр.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации 3



Руководитель органа

Эксперт

С.Д.Ратнер

инициалы, фамилия

Т.Н.Бубнова

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru, 125080, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 26, 125080, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 26, 125080, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 26

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

977



ЛИЦЕНЗИЯ

№ 14863
 (взамен Лиц.6950м от 06.05.2008г.)
 на передачу и сопровождение интегрированной системы
SCAD Office



Дата передачи 2018/01/11
 Передано **ООО "ГЕОИЗОЛ Проект", г. Санкт-Петербург.**

Компания "SCAD SOFT" подтверждает настоящей лицензией факт передачи интегрированной системы прочностного анализа и проектирования конструкций **SCAD Office 21** и гарантирует сопровождение и обновление системы в рамках переданной конфигурации в течении одного года со дня передачи.

Комплектация передаваемых программных модулей

	s64	s392	sMax
<i>Количество рабочих мест</i>	0	0	1
Графический синтез расчетной схемы, линейный расчет и анализ результатов расчета			x
Расчетные сочетания усилий			x
Подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций			x
Анализ устойчивости			x
Проверка и подбор элементов стальных конструкций			x
Вычисление спектров ответа			
Нелинейный процессор (расчет геометрически нелинейных задач)			
Амплитудно-частотные характеристики			
Вариации моделей			
Монтаж			

КОМЕТА	1
КРИСТАЛЛ	1
АРБАТ	1
КАМИН	1
МОНОЛИТ	1
ВЕСТ	1
КРОСС	1
ЗАПРОС	1
ДЕКОР	1
ОТКОС	1
Конструктор сечений	1
КОНСУЛ	1
СЕЗАМ	1
ТОНУС	1
КоКон	0
КУСТ	1

Сетевой ключ.

Условия Лицензионного договора см. на обратной стороне листа.

По вопросам сопровождения обращаться:
 Тел. Факс (+38 044) 249 71 91, (+7 499) 267 40 76
 e-mail: scad@scadsoft.com; scad@scadsoft.ru

Представитель ГК «SCAD SOFT»:  **Булгаков С.А.**
 (Ф.И.О.)



2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги).

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

978

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Приложение 3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
		979



ПАО «ГАЗПРОМ»
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
 ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**
«ГАЗПРОМ СОЦИНВЕСТ»
 (ООО «Газпром социнвест»)

Генеральному директору
 ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ»

Д.Б. Швайко

Литейковский район, д. 25, лит. А,
 г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197022
 Тел.: (812) 455-00-55, факс: (812) 455-00-50
 E-mail: info@uralku

ОКПО 11453584, ОГРН 1037700253470, ИНН/КПП 7738077414/7838450021

от 02.02.2016 № 858

на № 01-0101-089-16 от 01.02.2016

О выборе карты ОСР

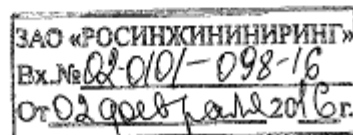
Уважаемый Дмитрий Борисович!

В ответ на Ваше обращение о выборе карты общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97) прошу Вас при разработке проектной документации объекта «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» руководствоваться картой ОСР-97-В.

Заместитель генерального директора
 по подготовке строительства

А.В. Кокшаров

А.А. Михайлык 8 (812) 455-00-79 (доб. 39065)



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

980

Приложение 4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
		981

Расчет прочности конструкции подпорной стены в программном комплексе SCAD (на примере СТ-25/1, Разрез 14-14)

1. Исходные данные

1) Нормативные документы, используемые в расчетах:

СП 14.13330.2014 «СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах»;

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

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

СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

СП 63.13330.2012 «СниП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»

СП 24.13330.2011. Свод правил. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85

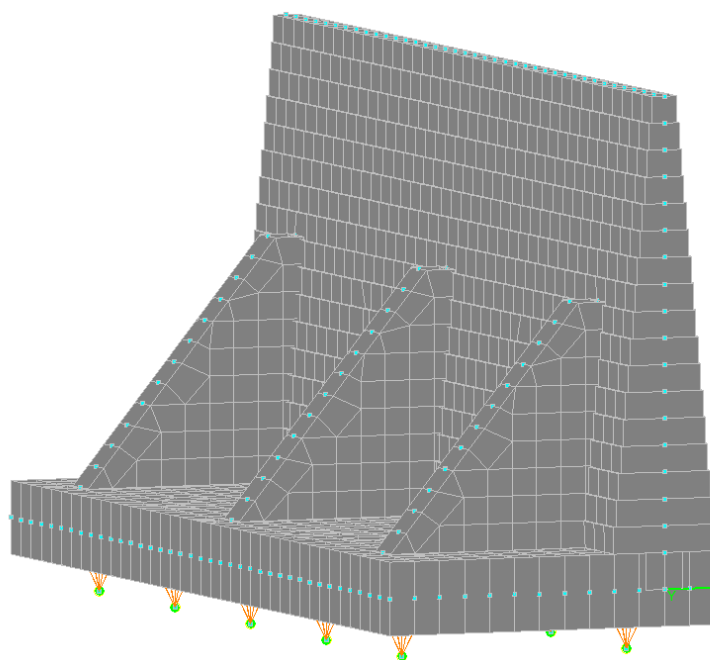
2) Геометрические параметры конструкция уголкового части подпорной стены, принятые в расчете, соответствуют указанным в рабочей и исполнительной документации:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					982

После выполнения расчетов в программе Plaxis в качестве исходных параметров для проверки конструкций подпорных стен получаем расчетные значения давления от массива грунта за подпорной стеной с учетом нагрузок от транспорта и сейсмических нагрузок, расчетные значения усилий, которые передаются от оголовков свай на ростверк (как точечные нагрузки), расчетные значения усилий, которые передаются на вертикальную часть подпорной стены от грунтовых анкеров (как точечные нагрузки).

4) Для расчета конструкции подпорной стены выбрана типовая ее секция с максимальной высотой. Расчетная схема данной секции в программе SCAD представляет собой модель из конечных элементов разного типа (пластины, твердые тела, связи конечной жесткости). В основе алгоритмов расчета лежит метод перемещений.

На рисунке ниже – общий вид расчетной схемы в программе SCAD:



Тип (признак) схемы – 5 (Система общего вида)

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

984

Основные свойства проекта представлены ниже:

Общие свойства			Распределение по типам элементов		Распределение по типам жесткостей			
Габариты схемы по оси X	15	м	Тип	Количество	№	Имя	Количество	Суммарная площадь м ²
Габариты схемы по оси Y	5,2	м	42	69	1	X, Y, Z, U _x	10	
Габариты схемы по оси Z	8,35	м	44	1342	5	h=0.6	221	34,53
Общее количество узлов	1450		51	10	6	h=0.4	68	12,44
Количество удаленных узлов	0		100	10	7	h=1.1	514	78
Общее количество элементов	1481				8	h=0.48	38	6
Количество удаленных элементов	50				9	h=0.55	38	6
Количество стержней	0				10	h=0.63	38	6
Количество пластин	1411				11	h=0.71	38	6
Количество объемных элементов	0				12	h=0.78	38	6
Количество специальных элементов	20				13	h=0.86	38	6
					14	h=0.94	38	5,94
					15	h=1.01	38	6,03
					16	h=1.09	38	6,03
					17	h=1.16	38	6
					18	h=1.24	38	6
					19	h=1.32	38	6
					20	h=1.47	38	6
					21	h=1.55	38	6
					22	h=1.62	38	6
					23	h=1.39	38	6
					24	X, Y, Z	10	
								Суммарный вес кН

В расчетной схеме присутствуют следующие типы конечных элементов:

Тип 42 – треугольный трехузловой элемент тонкой оболочки (ж/б конструкция подпорной стены, 6 степеней свободы - X, Y, Z, U_x, U_y и U_z);

Тип 44 – четырехугольный четырехузловой элемент тонкой оболочки (ж/б конструкция подпорной стены, 6 степеней свободы - X, Y, Z, U_x, U_y и U_z);

Тип 51 – КЭ, моделирующий связи конечной жесткости (моделирование свай, применяется по направлениям X, Y, Z для мастер-узлов жестких тел, моделирующих свай);

Тип 100 – Жесткое тело (моделирование свай);

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

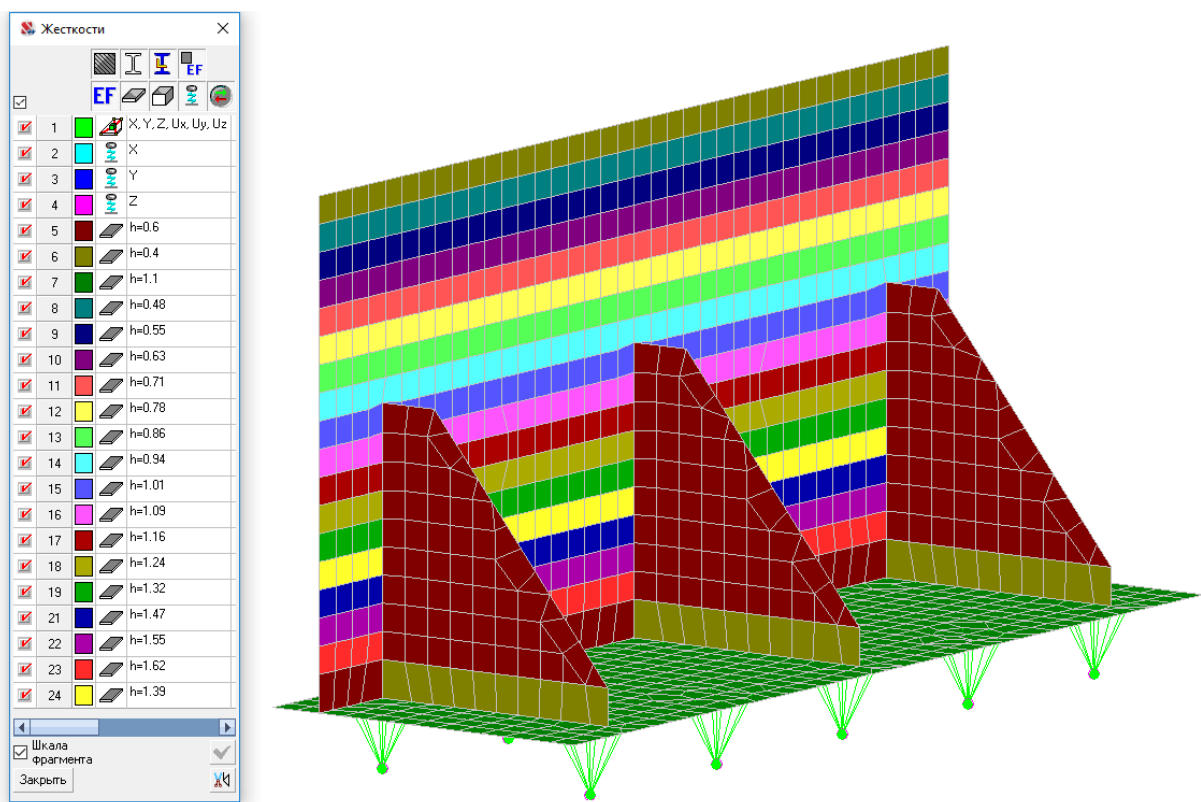
Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

985

2. Жесткостные характеристики элементов схемы



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.
Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

986

Жесткости пластин:

Жесткости пластин задаются следующим образом (на примере типа жесткости $h=0.6$, для других типов жесткостей пластин – аналогично):

Жесткости пластин

Изоотропия

Материал

Бетон тяжелый В25

Объемный вес 24,52 кН/м³

Параметры

Модуль упругости 30018600 кН/м²

Коэффициент Пуассона 0,2

Козф. линейного расширения 1,е-005 1/°C

Толщина пластин 0,6 м

Имя типа жесткости h=0.6

☒ Использовать описание в качестве имени

Тип жесткости

Толщина м	Имя типа жесткости
5	0,6
6	0,4
7	1,1
8	0,48
9	0,55
10	0,63
11	0,71
12	0,78
13	0,86
14	0,94
15	1,01
16	1,09
17	1,16
18	1,24
19	1,32
20	0,39
21	1,47
22	1,55
23	1,62
24	1,39

☒ Изоотропия
☐ Ортоотропия
☒ Плоско-напряженное состояние
☐ Плоская деформация

Заменить и выйти Заменить и продолжить ОК Отмена Справка

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

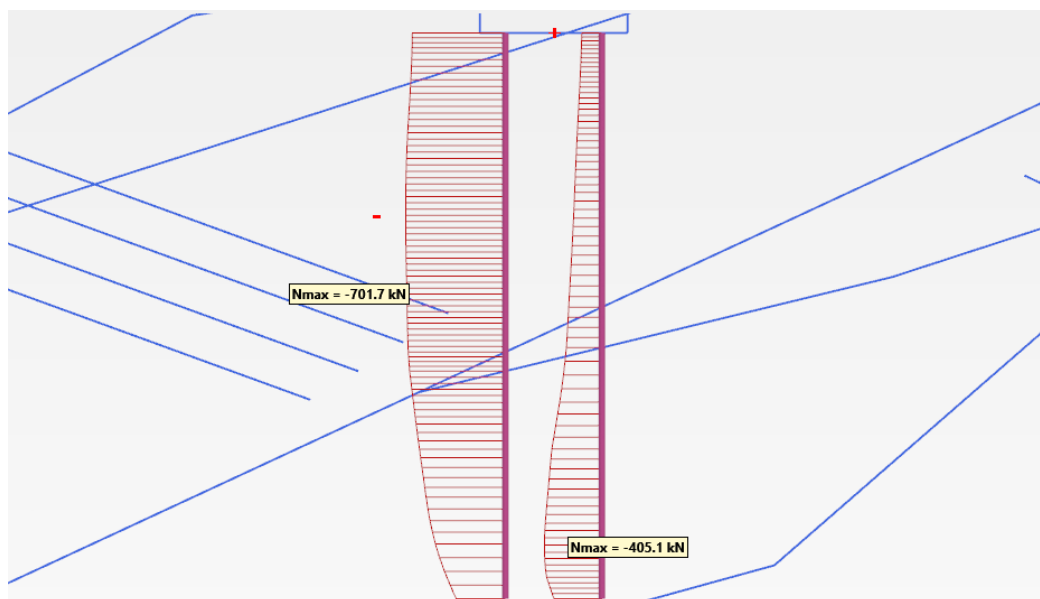
Лист

987

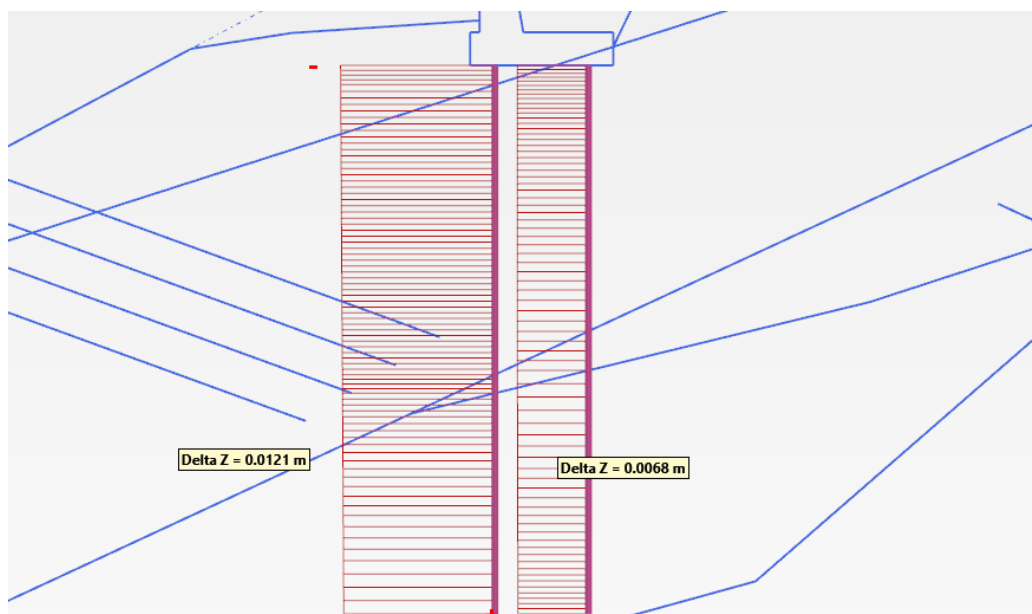
Жесткости связей конечной жесткости:

Жесткости связей конечной жесткости по направлению Z назначались исходя из условия: $N_{\max} \text{ (кН)} / \Delta Z \text{ (м)}$. Для определения этих значений использовались данные, полученные при расчете геотехнической модели в программе Plaxis 2d.

Эпюры продольных сил N в сваях:



Эпюры вертикальных перемещений свай:



Таким образом, жесткость связей конечной жесткости по направлению Z:

для свай левого ряда (внешних) составляет: $701,7 \text{ кН} / 0,0121 \text{ м} = 58000 \text{ кН/м}$

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

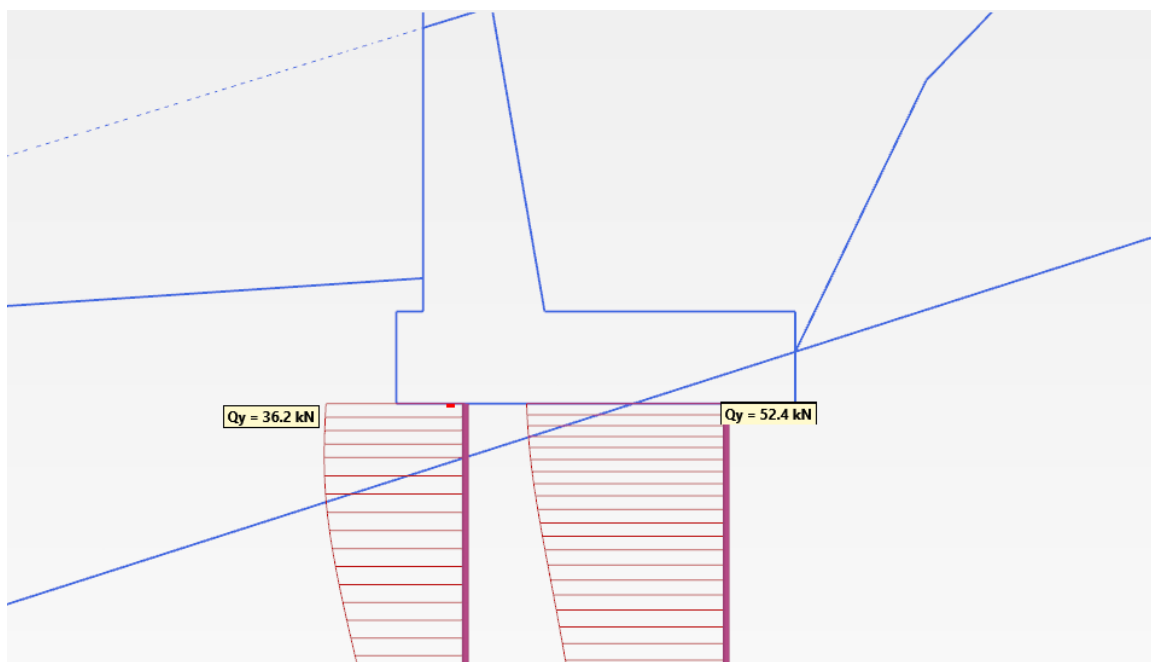
Лист

988

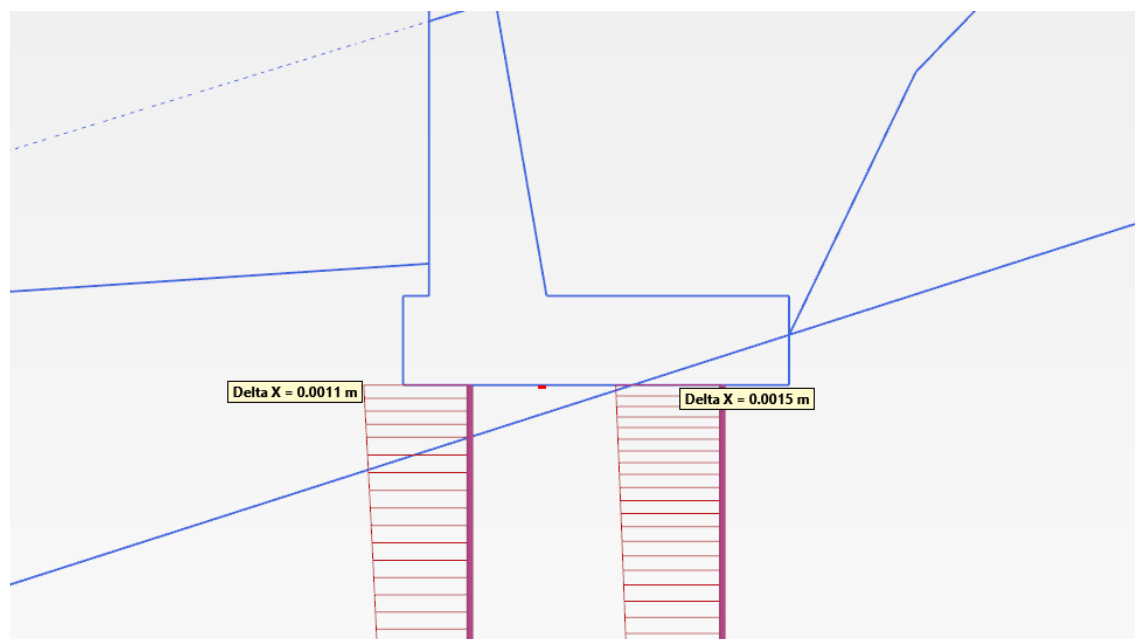
для свай правого ряда (внутренних) составляет: $405,1 \text{ кН} / 0,0068 \text{ м} = 59600 \text{ кН/м}$

Жесткости связей конечной жесткости по направлению $Y(X)$ назначались исходя из условия: $Q_y(x) \text{ (кН)} / \Delta Y(X) \text{ (м)}$. Для определения этих значений использовались данные, полученные при расчете геотехнической модели в программе Plaxis 2d.

Эпюры поперечных сил Q в сваях:



Эпюры горизонтальных перемещений свай:



Таким образом, жесткости связей конечной жесткости по направлениям Y и X :

Инв. № инв. №	Взамен инв. №		
Подпись и дата			
Инв. № подл.	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист 989

для свай левого ряда (внешних) составляет: $36,2 \text{ кН} / 0,0011 \text{ м} = 32900 \text{ кН/м}$

для свай правого ряда (внутренних) составляет: $52,4 \text{ кН} / 0,0015 \text{ м} = 34900 \text{ кН/м}$

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

990

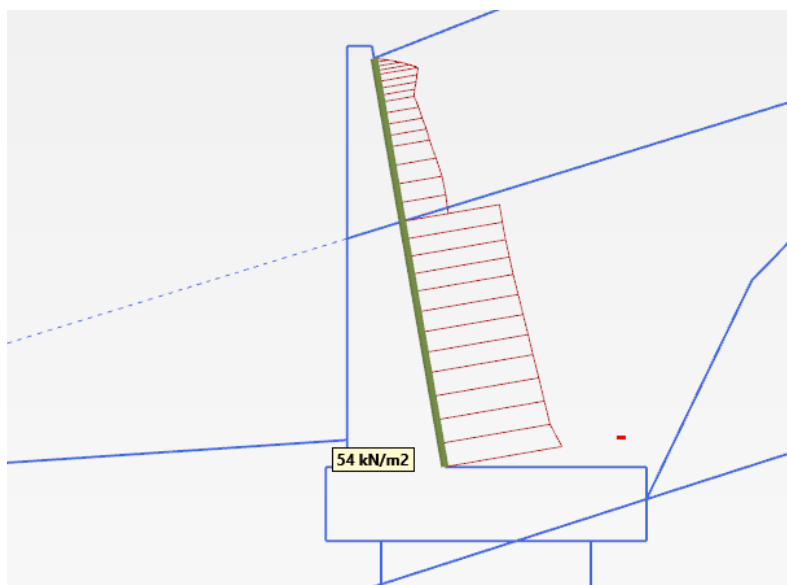
3. Нагрузки

Нагрузка от собственного веса конструкции рассчитывается программой автоматически

Давление грунта

Расчетное значение давления массива грунта на подпорную стену берем из результатов расчета в программе Plaxis. Полученное значение давления прикладываем к расчетной схеме в программе SCAD как распределенную нагрузку.

Давление от грунта на статике на вертикальную стенку:



Взамен инв. №

Подпись и дата

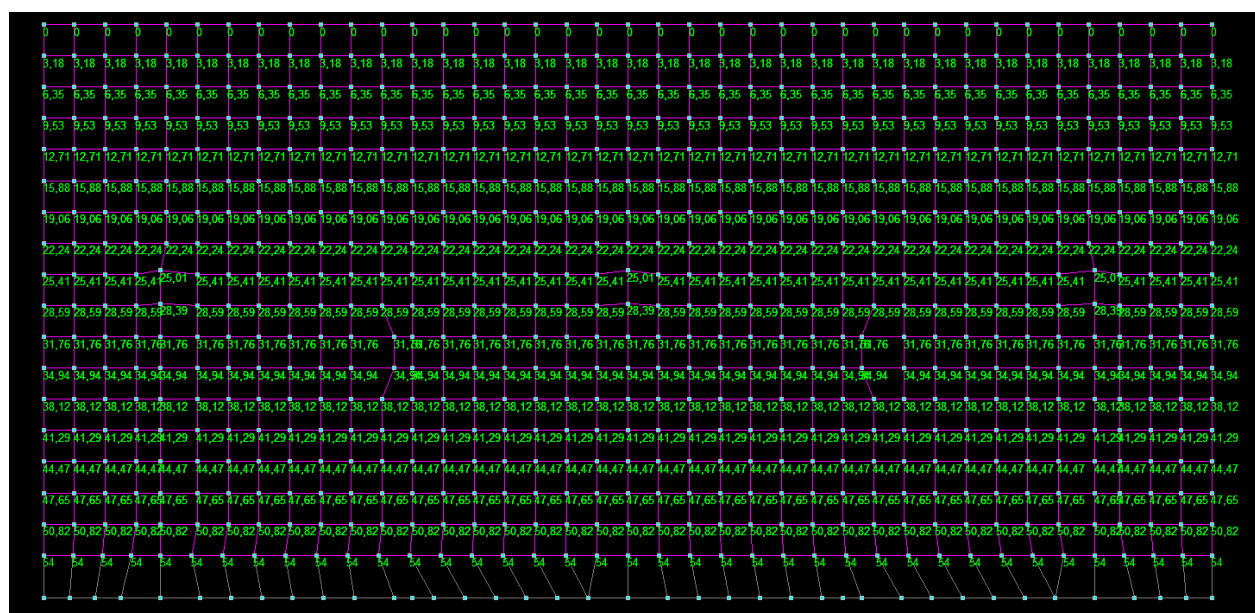
Инв. № подл.

2017 г.

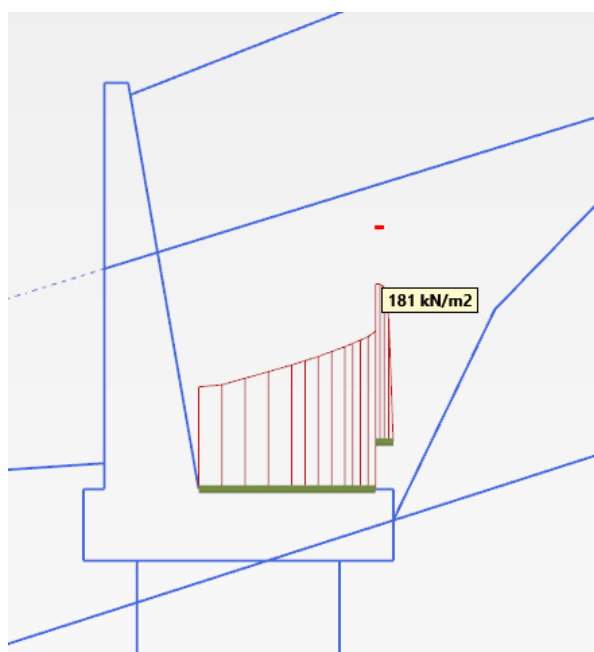
Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

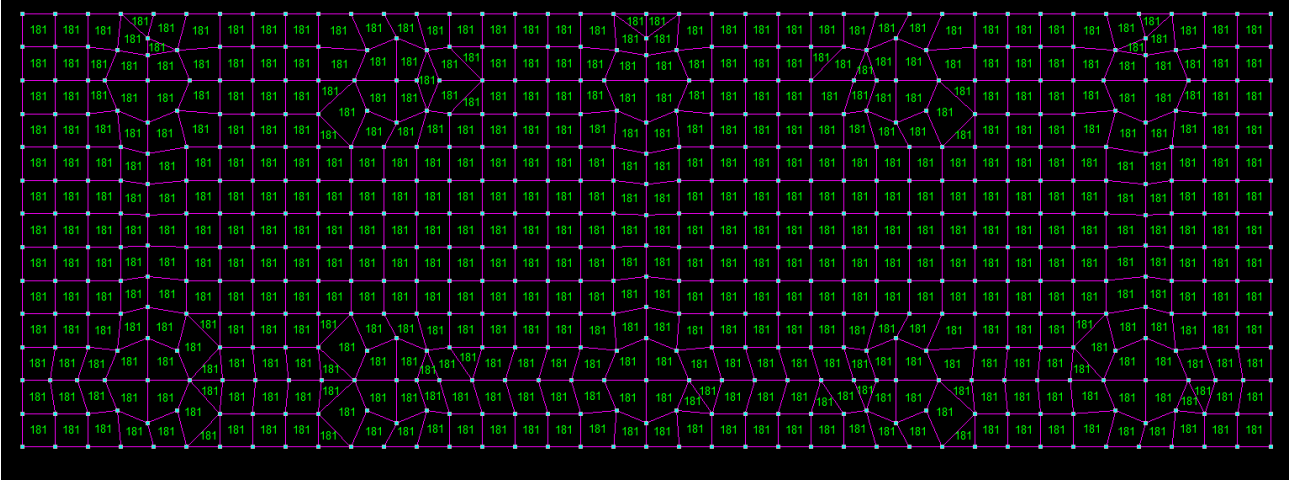
991



Давление от грунта на статике на ростверк:



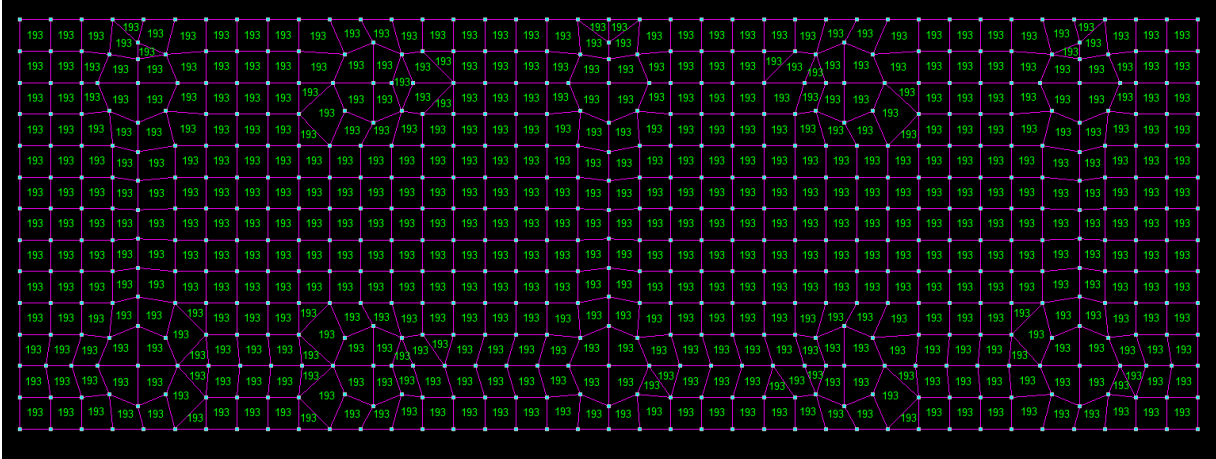
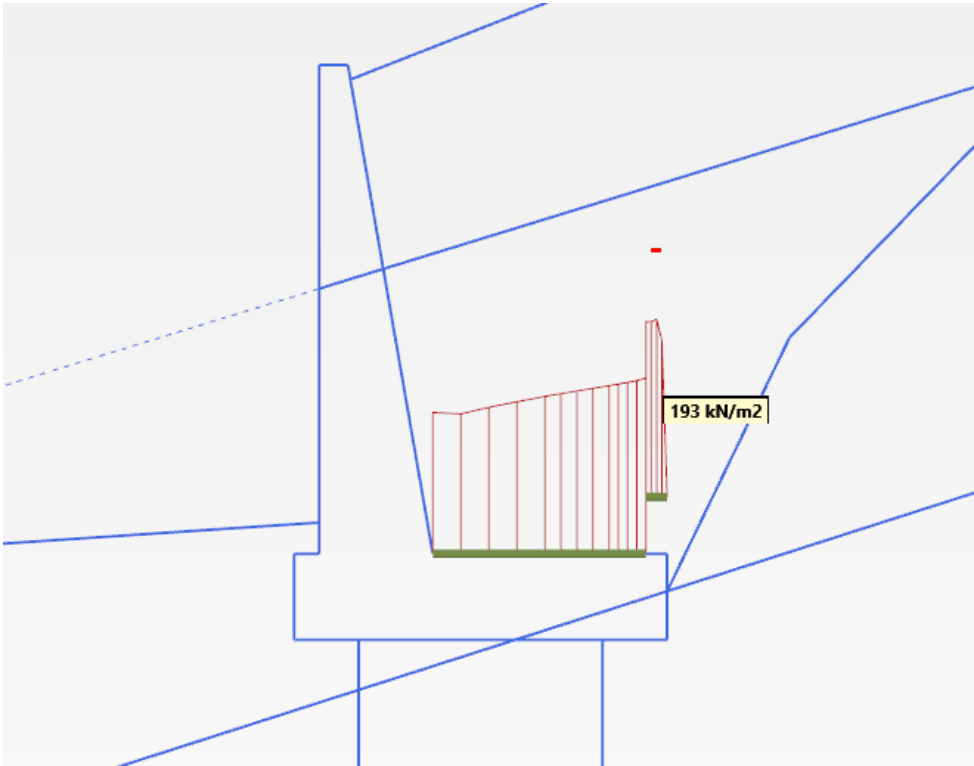
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					992



Инв. № подл.	Подпись и дата		Взамен инв. №	

2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
		993

Давление от грунта на сейсмике на ростверк:



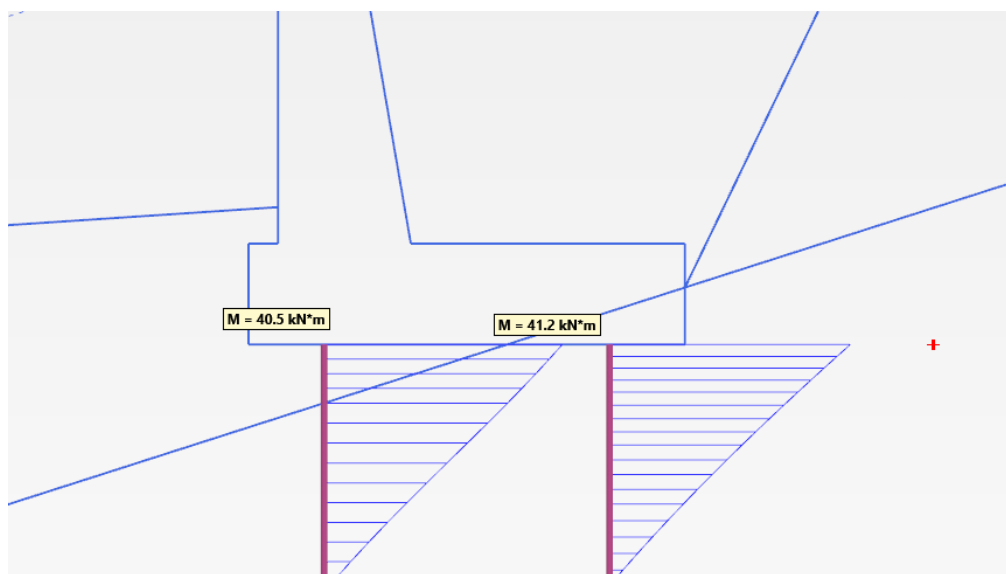
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Нагрузка от оголовков свай:

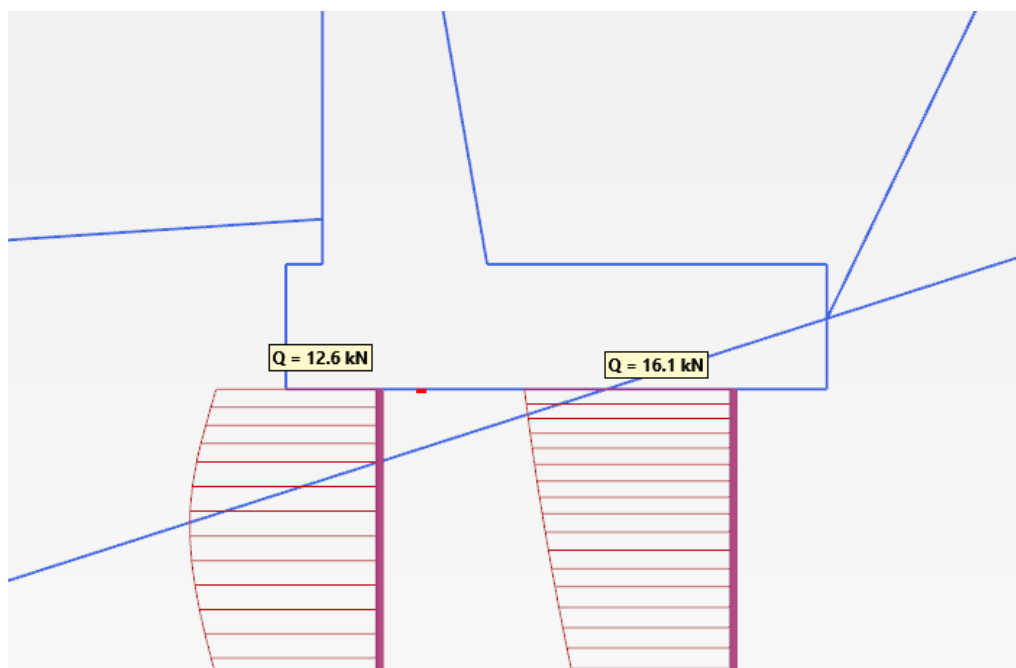
Расчетное значение нагрузки от оголовков свай берем из результатов расчета в программе Plaxis. Полученное значение силы и момента от оголовка сваи прикладываем к расчетной схеме в программе SCAD как узловую нагрузку.

Нагрузка от свай на статике:

Момент (из Plaxis):



Поперечная сила (из Plaxis):



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

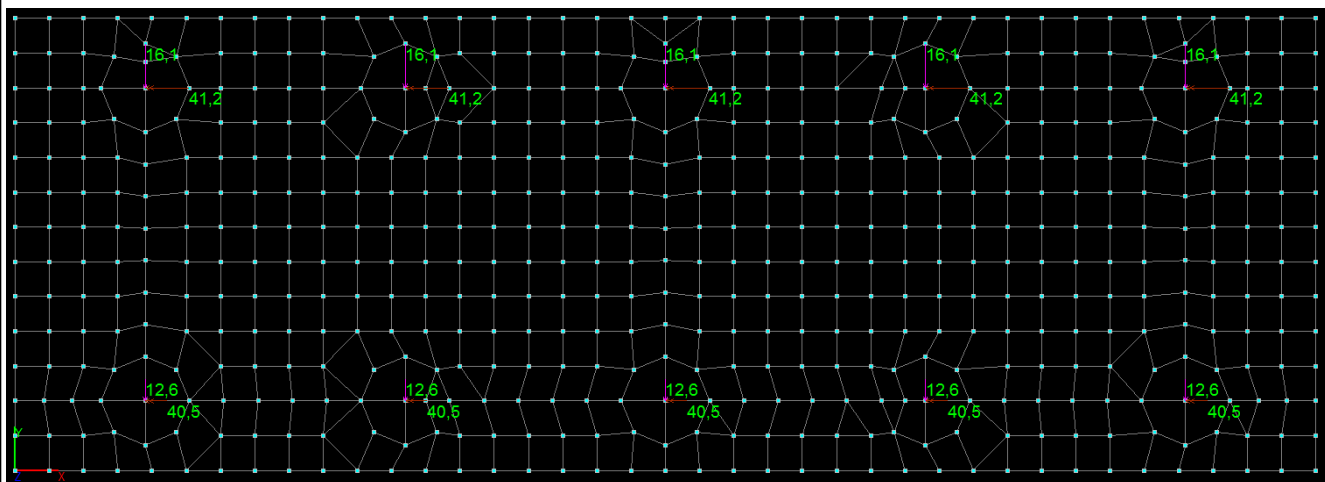
2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

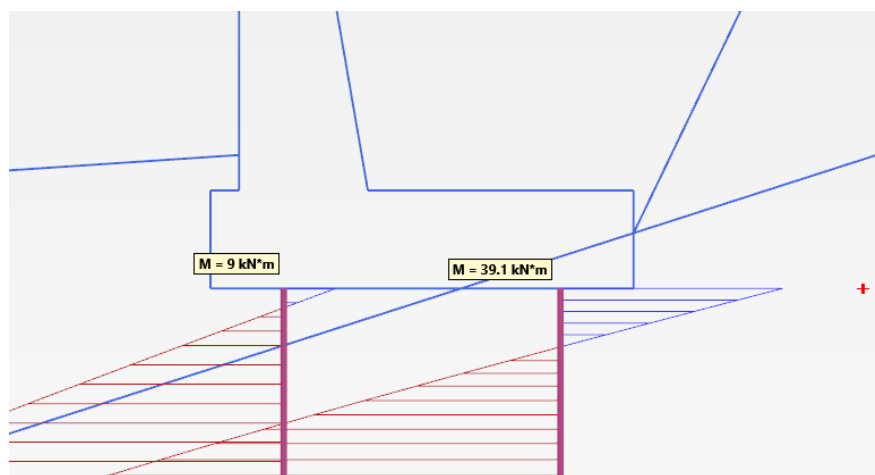
996

Нагрузка в SCAD (статика):



Нагрузка от свай на сейсмике:

Момент (из Plaxis):



Поперечная сила (из Plaxis):

Взамен инв. №

Подпись и дата

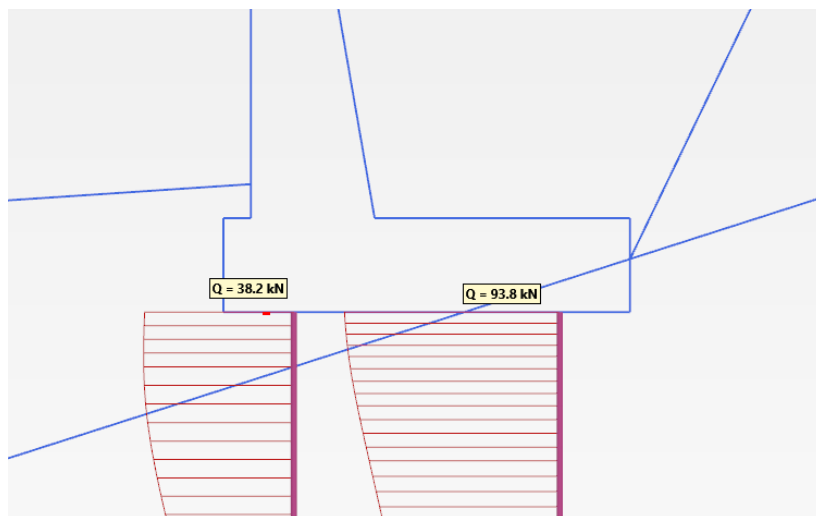
Инв. № подл.

2017 г.

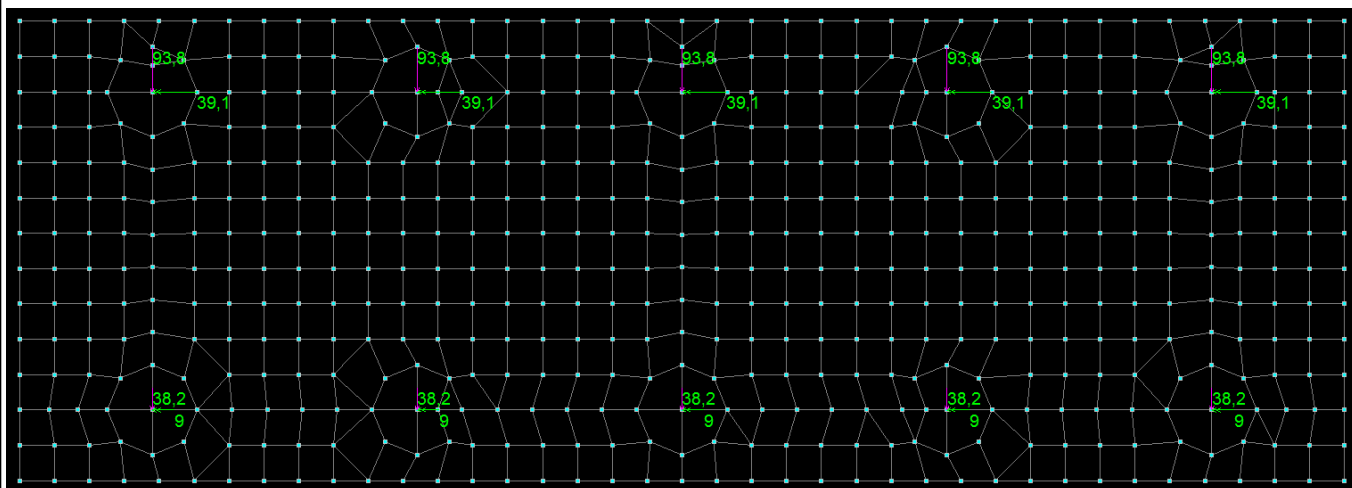
Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

997



Нагрузка в SCAD (сейсмика):



Нагрузка от грунтовых анкеров:

Усилия в грунтовых анкерах подпорной стены СТ-25/1 по результатам расчета в программе Plaxis:

Статика (из Plaxis)

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т (кН)	Шаг анкеров, м	Натяжение анкеров, т	Тип анкеров GEOZOL-MP PLUS	Длина, м
A1	61,2 (612)	2,0	61,2	103/78	30,0

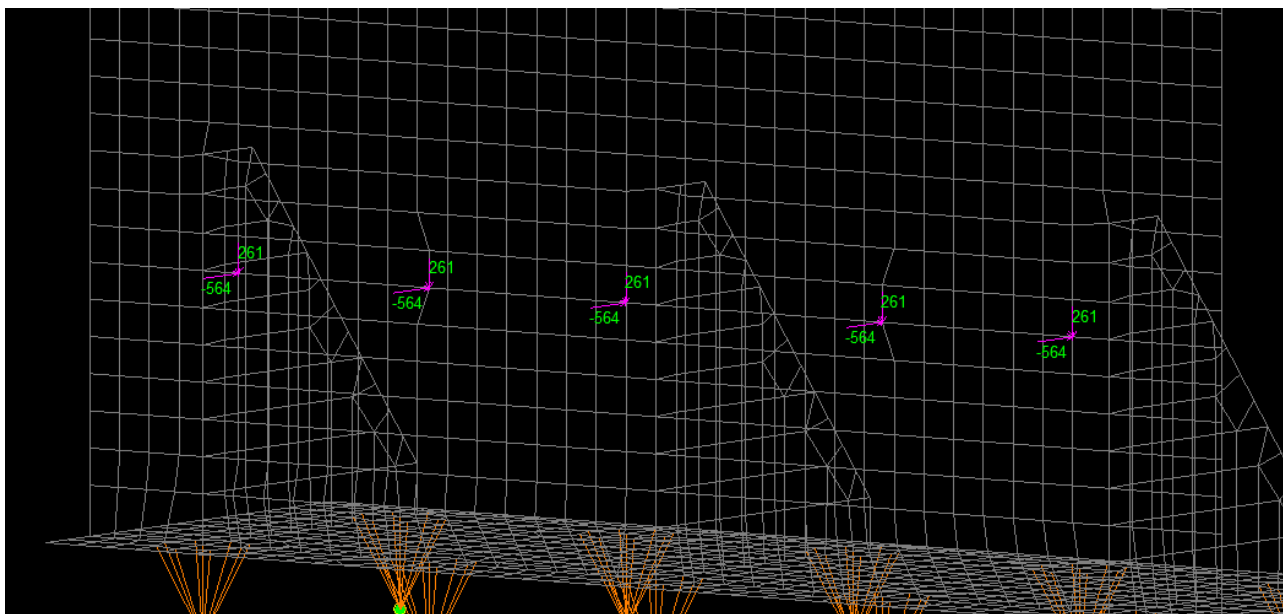
Сейсмика (из Plaxis)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					998

№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах с учетом шага, т (кН)	Шаг анкеров, м	Тип анкеров GEOIZOL-MR PLUS	Длина, м
A1	135,1 (1351)	2,0	103/78	30,0

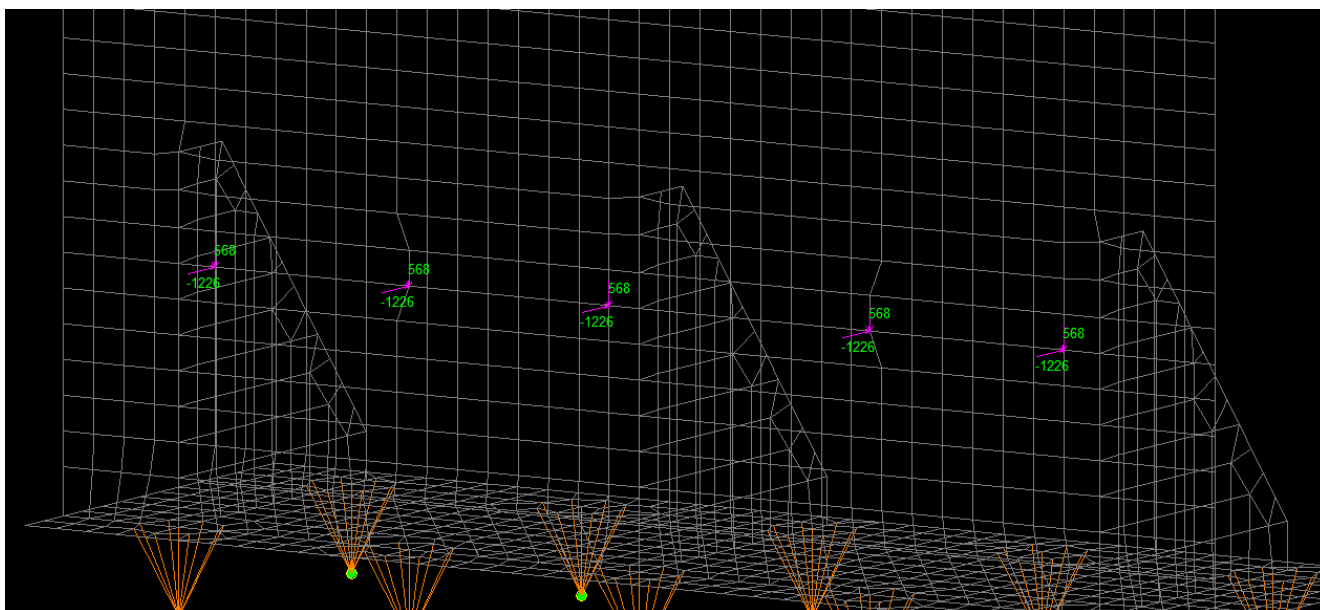
Полученное значение силы от грунтового анкера прикладываем к расчетной схеме в программе SCAD как узловую нагрузку (т.к. анкер расположен под углом к горизонту, то значение силы раскладываем на составляющие по осям)

Нагрузка в SCAD (статика):



Нагрузка в SCAD (сейсмика):

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	2017 г.	Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. Инженерная защита территории. Пояснительная записка.	Лист
					999



4. Комбинация нагрузок

Для расчета деформаций комбинация нагрузок включает в себя расчетные нагрузки от собственного веса, от давления грунта, от оголовков свай и от анкеров.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1000

Комбинации загрузжений

	Загружения/Комбинации	Коз.фициент
1	Собственный	1
2	Грунт	1
3	Сваи	1
4	Анкера	1

Комбинации загрузжений

	Комбинации загрузжений	Название
1	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1$	

☐ Не учитывать комбинации в РСУ

Расчетные сочетания усилий

Расчетные сочетания усилий и перемещений

	Активное загрузжение	Наименование	Тип загрузжения	Вид нагрузки	Знакопременны е	Участвуют в групповых операциях		Козф. надежности	Доля длительности	K ₁	I
						Объедин	Ззаимоисключени				
1	☒	Собственный	Постоянные на	Вес бетонных	☐	☒	☐	1,1	1	1	0
2	☒	Грунт	Постоянные на	Грунты в прирс	☐	☒	☐	1,1	1	1	0
3	☒	Сваи	Постоянные на	Грунты в прирс	☐	☒	☐	1,1	1	1	0
4	☒	Анкера	Постоянные на	Грунты в прирс	☐	☒	☐	1,1	1	1	0
5	☐	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1$	Неактивное за	Нет	☐	☐	☐	0	0	0	0

Загружения не могут входить в сочетания без загрузжений

Шаг просмотра нагружений в пластинах град

Параметры

Связи загрузжений

Типы сооружений (при учете сейсмики)
☒ Гражданские и промышленные
 ☐ Транспортные

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1001

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

5. Протокол выполнения расчета

Статика

15:12:37 29.01.2018

ПРОТОКОЛ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТА

Полный расчет. Версия 21.01. Сборка: Apr 20 2015

файл - "C:\Users\Andrey.Kulev\Desktop\для Егорова\СТ-25.1 - Статика.SPR",
шифр - "СТ".

15:12:37 Автоматическое определение числа потоков. Используется : 6

15:12:37 Вычисляются расчетные значения перемещений и усилий

15:12:37 Ввод исходных данных схемы

15:12:38 Подготовка данных многофронтального метода

15:12:38 Автоматический выбор метода оптимизации.

15:12:38 Использование оперативной памяти: 70 процентов

15:12:38 Высокопроизводительный режим факторизации

15:12:38 Упорядочение матрицы алгоритмом минимальной степени

15:12:38 Информация о расчетной схеме:

- шифр схемы СТ
- порядок системы уравнений 8700
- ширина ленты 8430
- количество элементов 1550
- количество узлов 1450
- количество загрузок 4
- плотность матрицы 100%

15:12:38 Необходимая для выполнения расчета дисковая память:

матрица жесткости - 8.699 Mb
динамика - 0.000 Mb
перемещения - 0.279 Mb
усилия - 0.841 Mb
рабочие файлы - 0.280 Mb

всего - 12.204 Mb

15:12:38 На диске свободно 1252398.864 Mb

15:12:38 Подготовка данных многофронтального метода

15:12:38 Разложение матрицы жесткости многофронтальным методом.

15:12:40 Накопление нагрузок.

Суммарные внешние нагрузки (кН, кНм)

	X	Y	Z	UX	UY	UZ
1-	0	0	5206.62	-0.075112	-0.00579073	0
2-	0	2754	14118	-2.6844	-0.0388517	0
3-	0	-615	0	-1911	0	0
4-	0	-1359.45	633.9	0	0	0

15:12:40 ВНИМАНИЕ: Дана сумма внешних нагрузок
без учета приложенных непосредственно на связи

15:12:40 Вычисление перемещений.

15:12:41 Работа внешних сил (кНм)

15:12:41 1 - 176.532

15:12:41 2 - 1197.75

15:12:41 3 - 3.03188

15:12:41 4 - 32.1426

15:12:41 Сортировка перемещений

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1002

15:12:41 Вычисление усилий
 15:12:41 Сортировка усилий и напряжений
 15:12:42 Вычисление сочетаний нагружений.
 15:12:42 Вычисление усилий при комбинации загружений
 15:12:42 Сортировка усилий и напряжений для комбинаций загружений
 15:12:42 Вычисление перемещений по комбинациям загружений
 15:12:43 Выбор расчетных сочетаний усилий по СНиП 2.01.07-85*
 15:12:43 В РСУ не учитываются комбинации загружений: 1
 15:12:43 ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО
 Затраченное время : 0:00:06 (1 min)

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1003

15:17:41 Вычисление сочетаний нагружений.
 15:17:41 Вычисление усилий при комбинации загружений
 15:17:41 Сортировка усилий и напряжений для комбинаций загружений
 15:17:42 Вычисление перемещений по комбинациям загружений
 15:17:42 Выбор расчетных сочетаний усилий по СНиП 2.01.07-85*
 15:17:42 В РСУ не учитываются комбинации загружений: 1
 15:17:42 **ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО**
 Затраченное время : 0:00:06 (1 min)

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

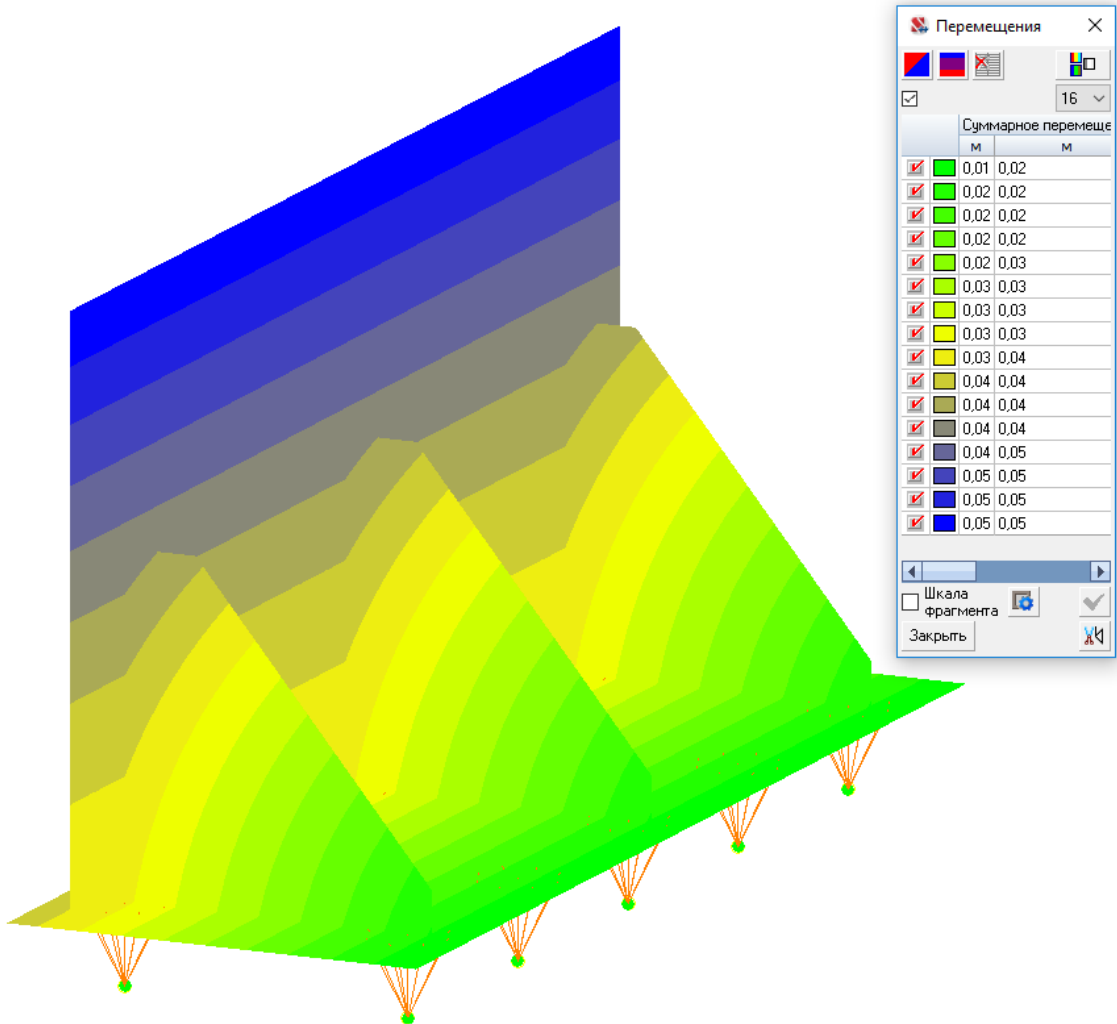
2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».
 Инженерная защита территории.
 Пояснительная записка.

Лист

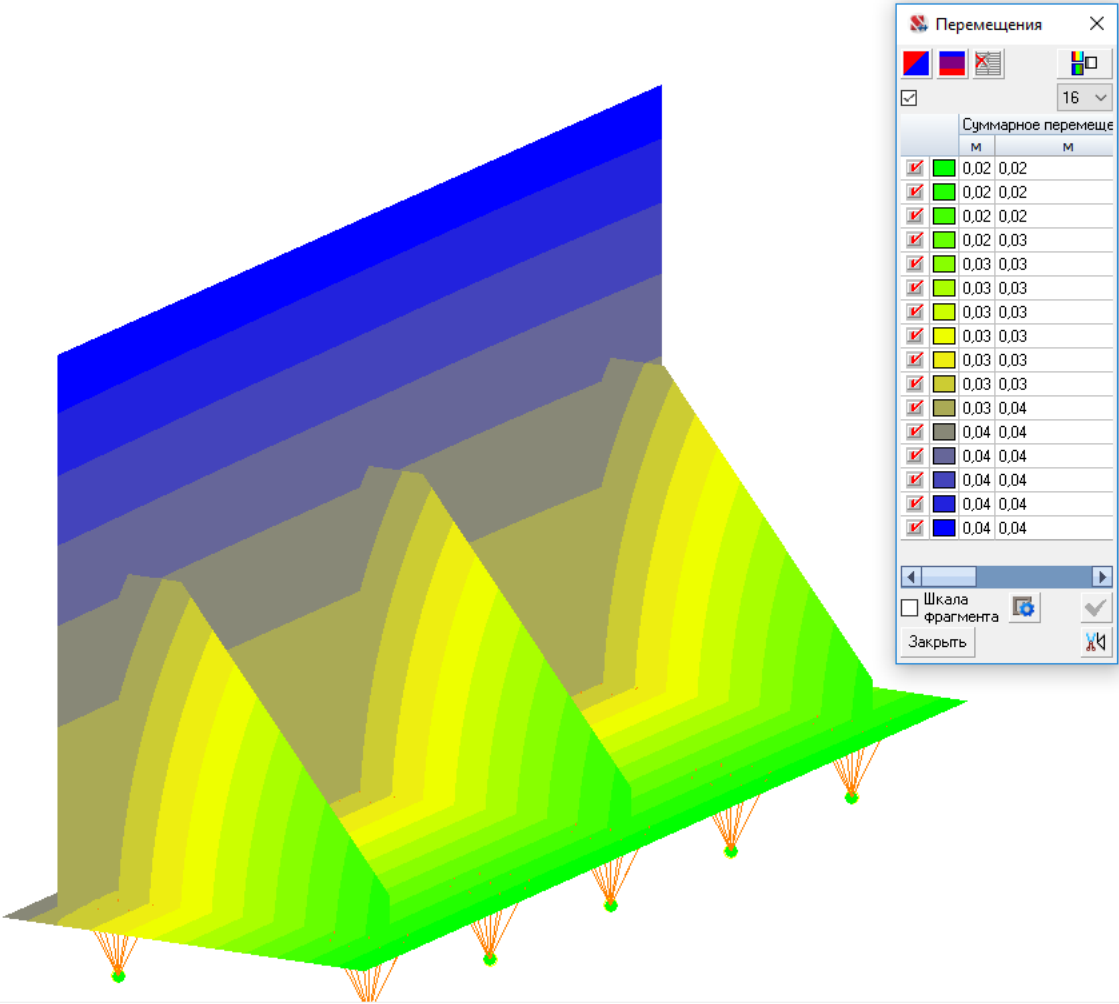
1005

6. Деформированная схема (от указанной комбинации загрузжений)
Статика (суммарные перемещения, м)



Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Сейсмика (суммарные перемещения, м)

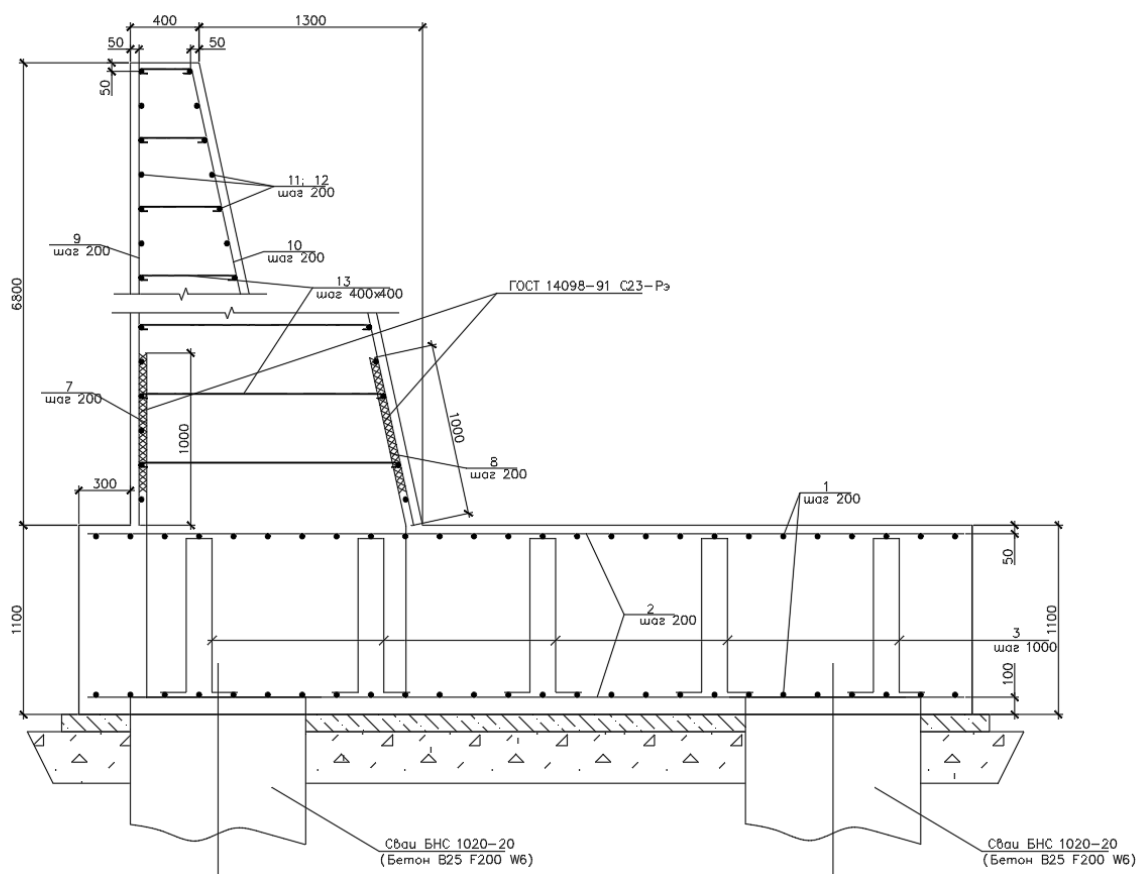


Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изополя армирования

Получившиеся в ходе расчета в программе SCAD изополя армирования сравниваем с армированием по рабочей документации.

Армирование подпорной стены СТ-25/1 по рабочей документации:



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

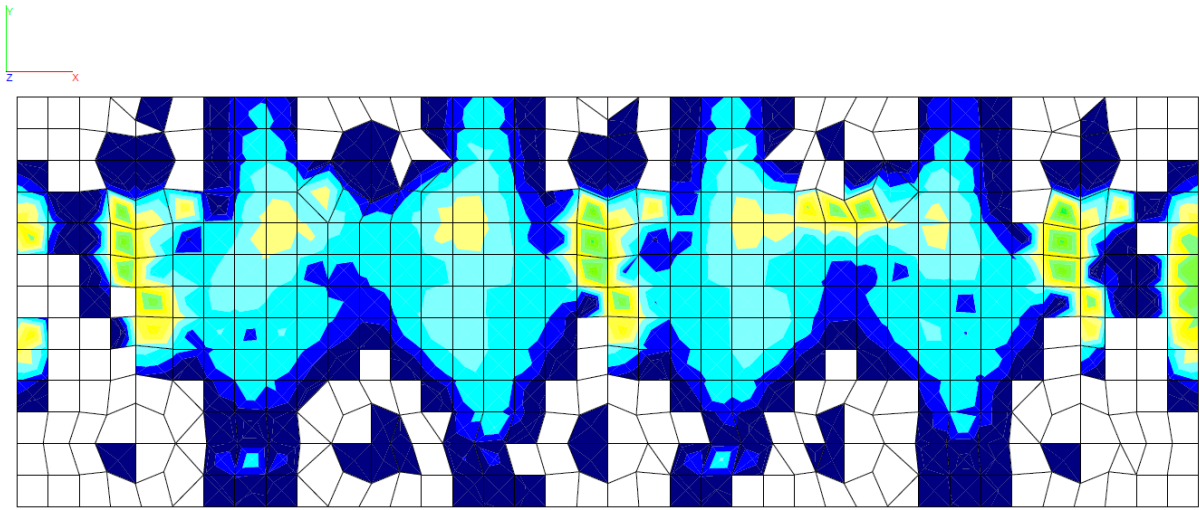
Лист

1008

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Приме- чание
Ростверк					
1	ГОСТ 5781 – 82*	d 28 AIII L= 8210 мм	104	39.65	4124.05
2	ГОСТ 5781 – 82*	d 25 AIII L= 5100 мм	168	19.64	3299.52
3	ГОСТ 5781 – 82*	d 12 AIII L= 2700 мм	75	2.40	180
5	ГОСТ 5781 – 82*	d 28 AIII L= 2100 мм	52	10.14	527.28
6	ГОСТ 5781 – 82*	d 18 AIII L= 1600 мм	10	3.2	32.0
Тело стены					
7	ГОСТ 5781 – 82*	d 25 AIII, L=2000 мм	76	7.7	585.2
8	ГОСТ 5781 – 82*	d 25 AIII, L=2000 мм	76	7.7	585.2
9	ГОСТ 5781 – 82*	d 25 AIII, L=6750 мм	76	25.99	1975.2
10	ГОСТ 5781 – 82*	d 25 AIII, L=6880 мм	76	26.49	2013.2
11	ГОСТ 5781 – 82*	d 18 AIII, L=7440 мм	58	14.88	863.04
11/1	ГОСТ 5781 – 82*	d 18 AIII, L=6590 мм	10	13.18	131.8
12	ГОСТ 5781 – 82*	d 18 AIII, L=8210 мм	68	16.42	1116.56
13	ГОСТ 5781 – 82*	d 10 AI, L=430 –1690 мм	646	0.654	422.5

Результаты расчета армирования в программе SCAD

Статика



Арматура AS1 Нижняя по X (cm2/m)

Structure CAD® 11.5

Организация

Росинжиниринг

Объект

СК-6

Проект

СТ

5d6 (0,48)

5d6 (0,95)

5d8 (1,43)

5d8 (1,9)

5d8 (2,38)

5d10 (2,86)

5d10 (3,33)

5d10 (3,81)

5d12 (4,29)

5d12 (4,76)

5d12 (5,24)

5d14 (5,71)

5d14 (6,19)

5d14 (6,67)

Группа армирования : 1 - СТ

СНиП 52-101-2003

Плита. Оболочка

Бетон. B25

АРМАТУРА: продольная: A400

Учет трещиностойкости: D = 25 мм

АРМАТУРА: поперечная: A240

Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)

Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

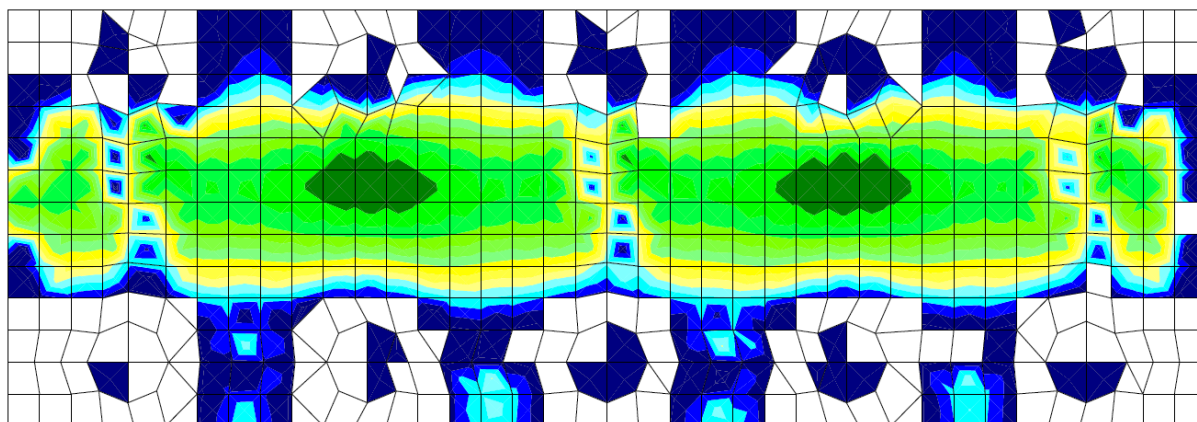
Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси X

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1009

Арматура AS3 Нижняя по Y (см²/м)

Structure CAD® 11.5

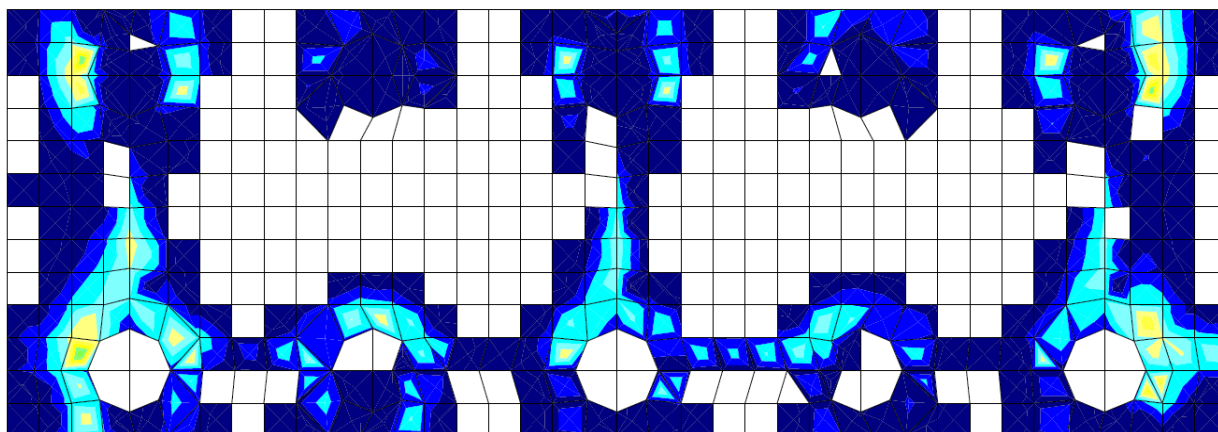
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,42)	Sd10 (3,33)
Sd6 (0,83)	Sd10 (3,74)
Sd6 (1,25)	Sd12 (4,16)
Sd6 (1,66)	Sd12 (4,58)
Sd6 (2,08)	Sd12 (4,99)
Sd6 (2,5)	Sd12 (5,41)
Sd10 (2,91)	Sd14 (5,82)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита, Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси Y

Арматура AS2 Верхняя по X (см²/м)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,48)	Sd10 (3,84)
Sd6 (0,96)	Sd12 (4,32)
Sd6 (1,44)	Sd12 (4,8)
Sd6 (1,92)	Sd12 (5,28)
Sd6 (2,4)	Sd14 (5,76)
Sd10 (2,88)	Sd14 (6,24)
Sd10 (3,36)	Sd14 (6,72)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита, Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси X

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

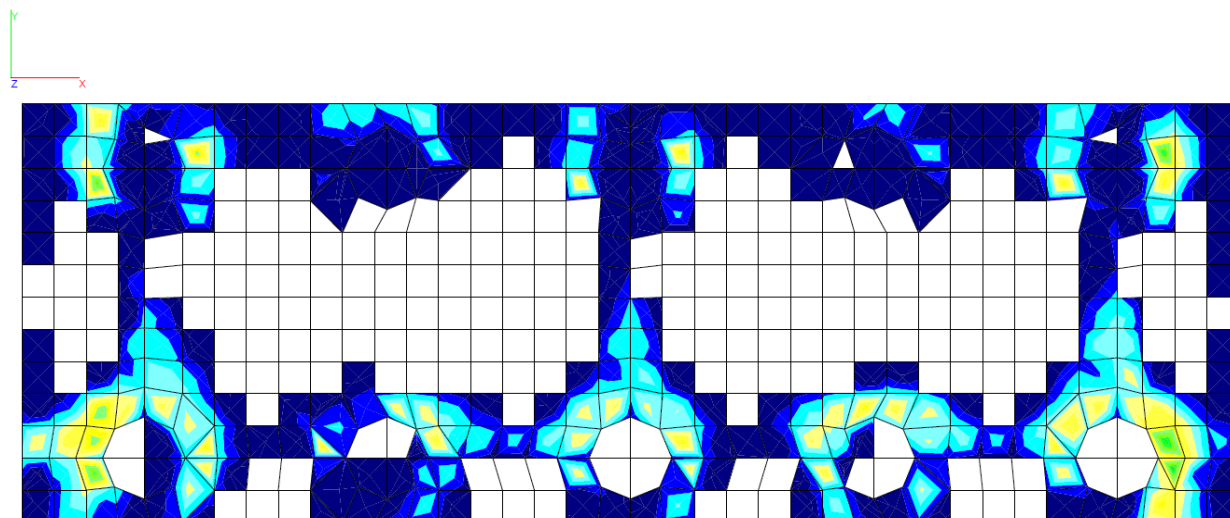
2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.
 Пояснительная записка.

Лист

1010

Арматура AS4 Верхняя по Y (cm²/m)

Structure CAD® 11.5

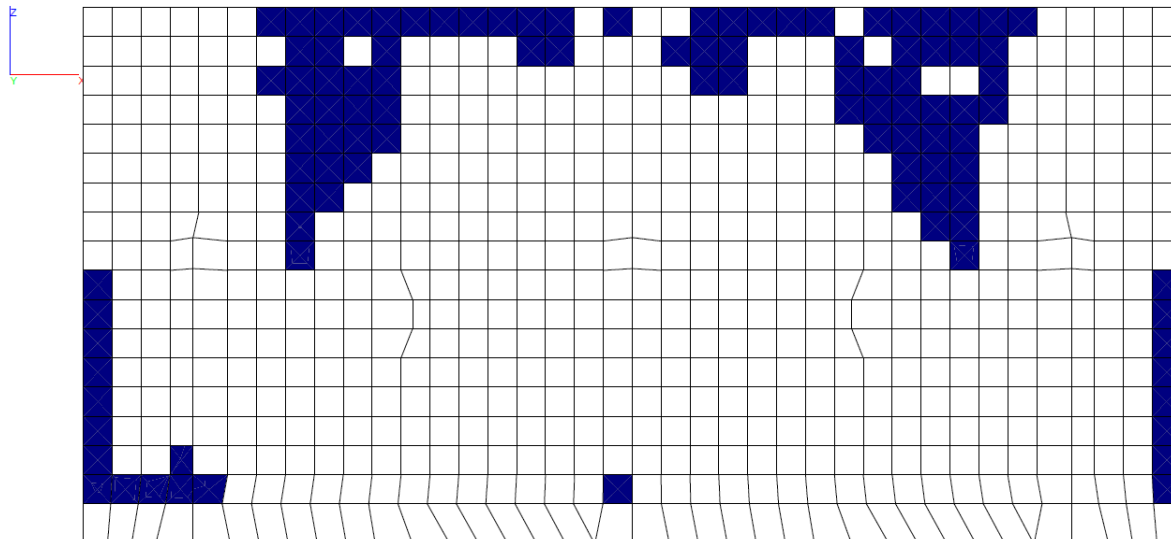
Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

5d6 (0,37)	5d10 (2,99)
5d6 (0,75)	5d10 (3,37)
5d6 (1,12)	5d10 (3,74)
5d8 (1,15)	5d12 (4,12)
5d8 (1,87)	5d12 (4,49)
5d8 (2,25)	5d12 (4,86)
5d10 (2,62)	5d12 (5,24)



Группа армирования: 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: В25
АРМАТУРА продольная: А400
Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм
АРМАТУРА поперечная: А240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси Y

Арматура AS1 Нижняя по X (cm²/m)

Structure CAD® 11.5

Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

5d6 (0,48)	5d10 (3,81)
5d6 (0,95)	5d12 (4,29)
5d8 (1,43)	5d12 (4,76)
5d8 (1,9)	5d12 (5,24)
5d8 (2,38)	5d14 (5,71)
5d10 (2,86)	5d14 (6,19)
5d10 (3,33)	5d14 (6,67)



Группа армирования: 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: В25
АРМАТУРА продольная: А400
Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм
АРМАТУРА поперечная: А240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование стены. Нижняя арматура по оси X

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

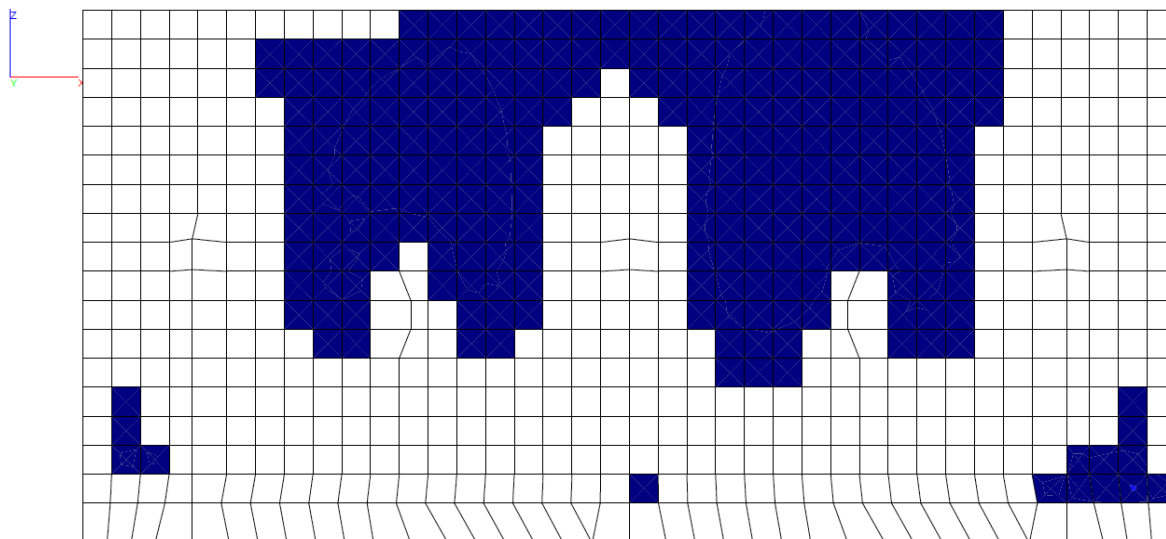
Лист

1011

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Арматура А53 Нижняя по Y (см2/м)



Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,42)	Sd10 (3,33)
Sd6 (0,83)	Sd10 (3,74)
Sd6 (1,25)	Sd12 (4,16)
Sd8 (1,66)	Sd12 (4,58)
Sd8 (2,08)	Sd12 (4,99)
Sd8 (2,5)	Sd12 (5,41)
Sd10 (2,91)	Sd14 (5,82)



Группа армирования : 1 - СТ
 Стил 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 Арматура продольная: А400
 Учет трещиноустойчивости: D = 25 мм
 Арматура поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование стены. Нижняя арматура по оси У

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

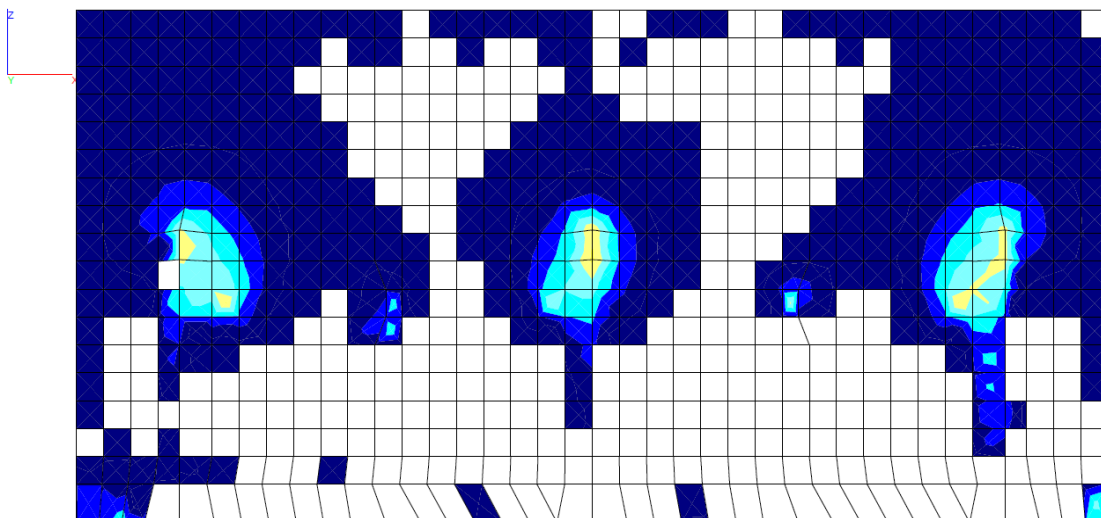
Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1012

Арматура AS2 Верхняя по X (cm²/m)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

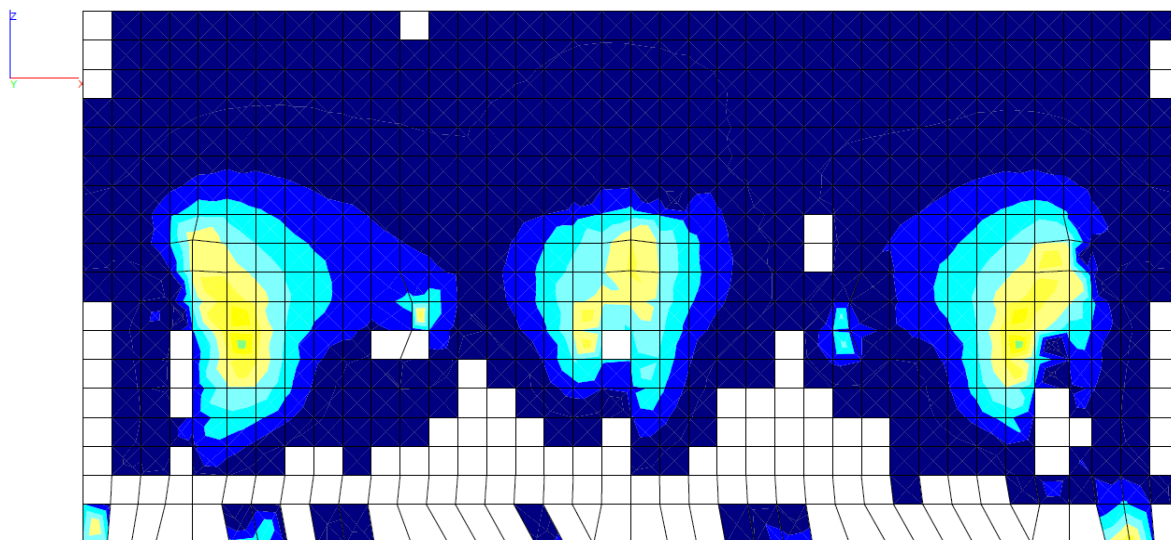
Sd6 (0,48)	Sd10 (3,84)
Sd6 (0,96)	Sd12 (4,32)
Sd8 (1,44)	Sd12 (4,8)
Sd8 (1,92)	Sd12 (5,28)
Sd8 (2,4)	Sd14 (5,76)
Sd10 (2,88)	Sd14 (6,24)
Sd10 (3,36)	Sd14 (6,72)



AS2

Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита, Оболочка
 Бетон: B25
 АРМАТУРА продольная: A400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 АРМАТУРА поперечная: A240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование стены. Верхняя арматура по оси X

Арматура AS4 Верхняя по Y (cm²/m)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,37)	Sd10 (2,99)
Sd6 (0,75)	Sd10 (3,37)
Sd6 (1,12)	Sd10 (3,74)
Sd8 (1,5)	Sd12 (4,12)
Sd8 (1,87)	Sd12 (4,49)
Sd8 (2,25)	Sd12 (4,86)



AS4

Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита, Оболочка
 Бетон: B25
 АРМАТУРА продольная: A400
 Учет трещиностойкости: D = 25 мм
 АРМАТУРА поперечная: A240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)

Армирование стены. Верхняя арматура по оси Y

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

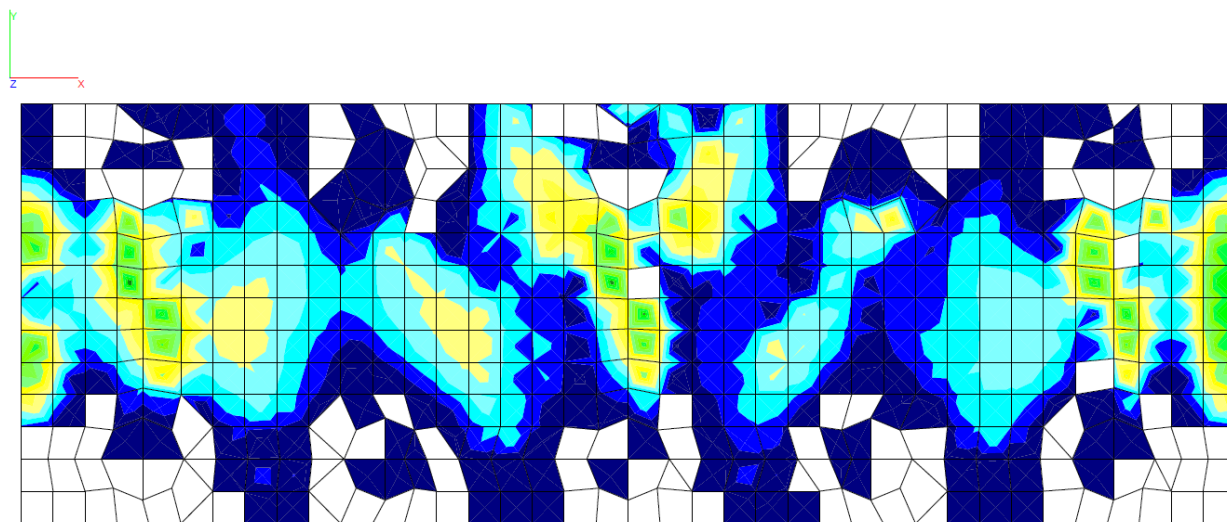
Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1013

Сейсмика

Арматура AS1 Нижняя по X (см²/м)

Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,59)	Sd12 (4,76)
Sd6 (1,19)	Sd12 (5,35)
Sd8 (1,78)	Sd14 (5,95)
Sd8 (2,38)	Sd14 (6,54)
Sd10 (2,97)	Sd14 (7,13)
Sd10 (3,57)	Sd16 (7,73)
Sd12 (4,16)	Sd16 (8,32)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита: Оболочка
 Бетон: В25
 Арматура: продольная: А400
 Арматура: поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси X

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

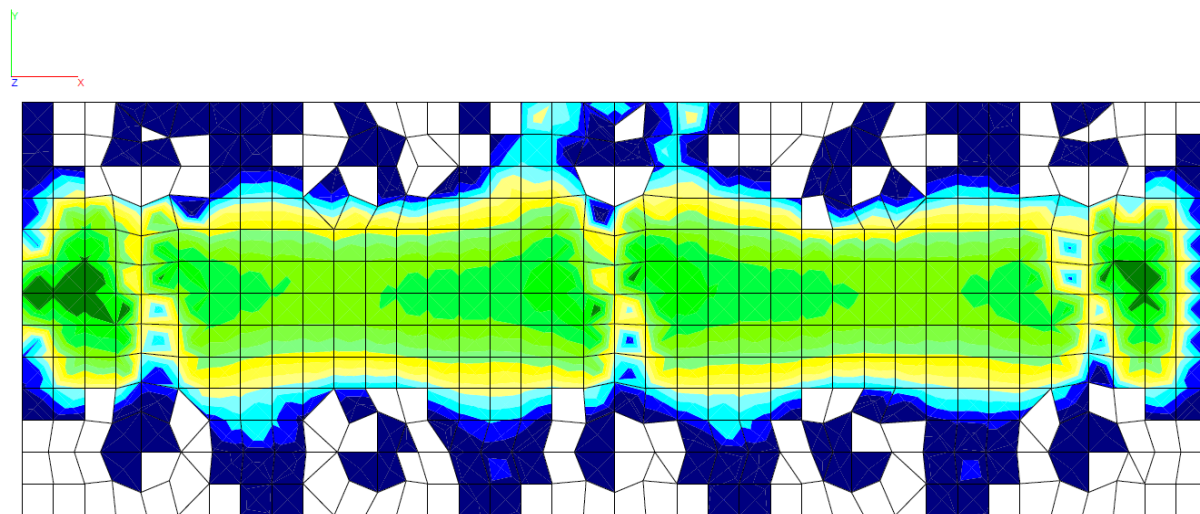
2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1014



Арматура AS3 Нижняя по Y (cm2/m)

Structure CAD® 11.5

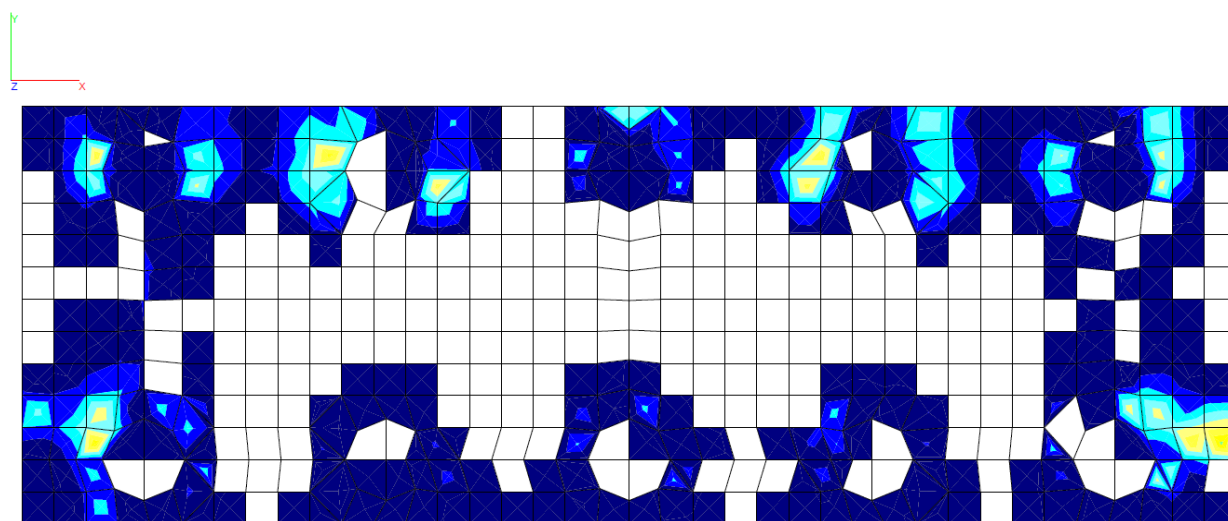
Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

5d6 (0,58)	5d12 (4,68)
5d6 (1,17)	5d12 (5,26)
5d6 (1,75)	5d14 (6,85)
5d8 (2,34)	5d14 (6,43)
5d10 (2,92)	5d14 (7,02)
5d10 (3,51)	5d14 (7,6)
5d12 (4,09)	5d16 (8,19)



Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Нижняя арматура по оси Y



Арматура AS2 Верхняя по X (cm2/m)

Structure CAD® 11.5

Организация Росинжиниринг
Объект СК-6
Проект СТ

5d6 (0,66)	5d12 (5,48)
5d6 (1,37)	5d14 (6,16)
5d6 (2,05)	5d14 (6,85)
5d10 (2,74)	5d14 (7,53)
5d10 (3,42)	5d16 (8,22)
5d12 (4,11)	5d16 (8,9)
5d12 (4,79)	5d16 (9,58)



Группа армирования : 1 - СТ
СНиП 52-101-2003
Плита, Оболочка
Бетон: B25
АРМАТУРА продольная: A400
АРМАТУРА поперечная: A240
Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси X

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

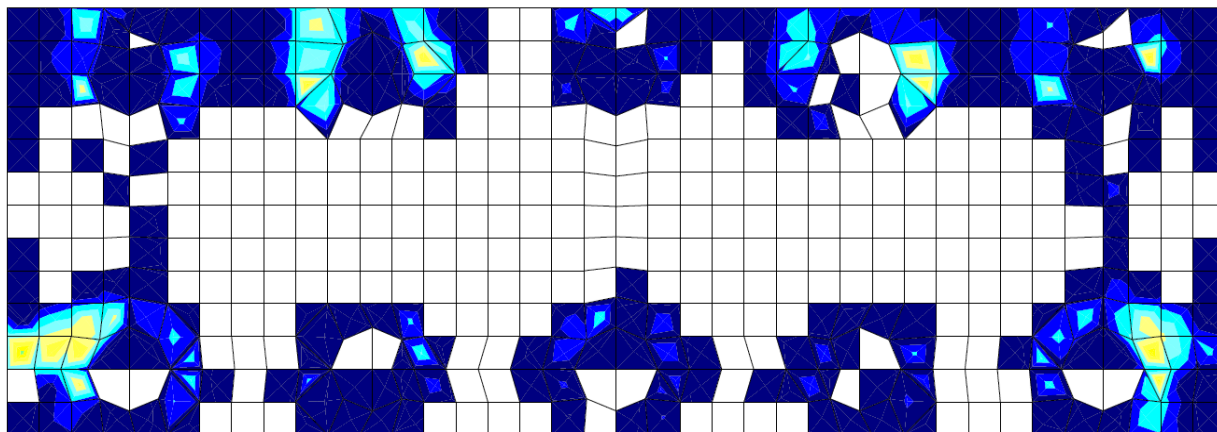
Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1015



Арматура AS4 Верхняя по Y (см2/м)



Structure CAD® 11.5

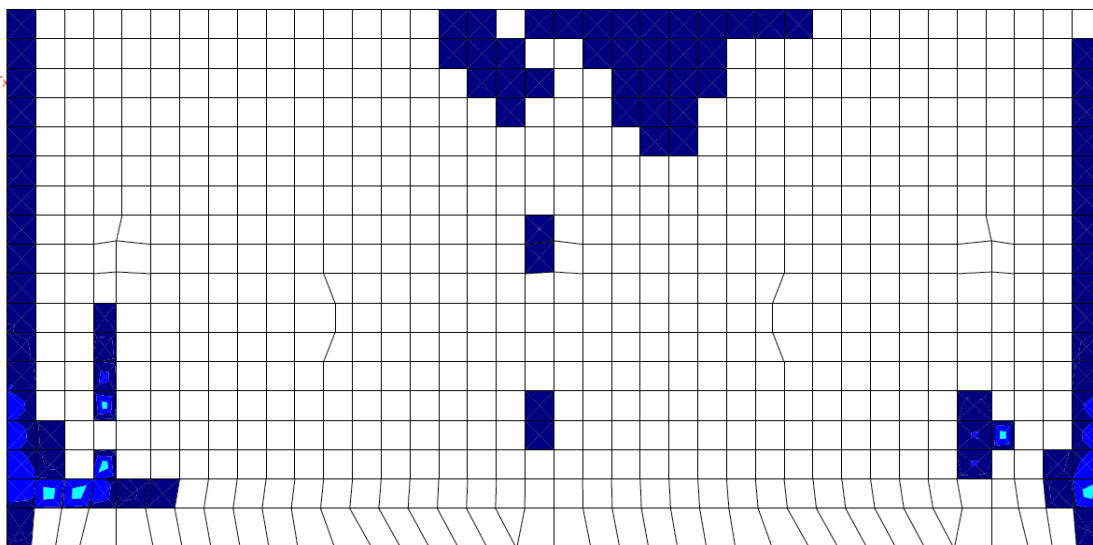
Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,67)	Sd12 (5,34)
Sd6 (1,33)	Sd14 (6,0)
Sd8 (2,0)	Sd14 (6,67)
Sd10 (2,67)	Sd14 (7,34)
Sd10 (3,34)	Sd16 (8,01)
Sd12 (4,0)	Sd16 (8,67)
Sd12 (4,67)	Sd16 (9,34)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование ростверка. Верхняя арматура по оси Y



Арматура AS1 Нижняя по X (см2/м)



Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,59)	Sd12 (4,76)
Sd6 (1,19)	Sd12 (5,35)
Sd8 (1,78)	Sd14 (5,95)
Sd8 (2,38)	Sd14 (6,54)
Sd10 (2,97)	Sd14 (7,13)
Sd10 (3,57)	Sd16 (7,73)
Sd12 (4,16)	Sd16 (8,32)



Группа армирования : 1 - СТ
 СНиП 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование стены. Нижняя арматура по оси X

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

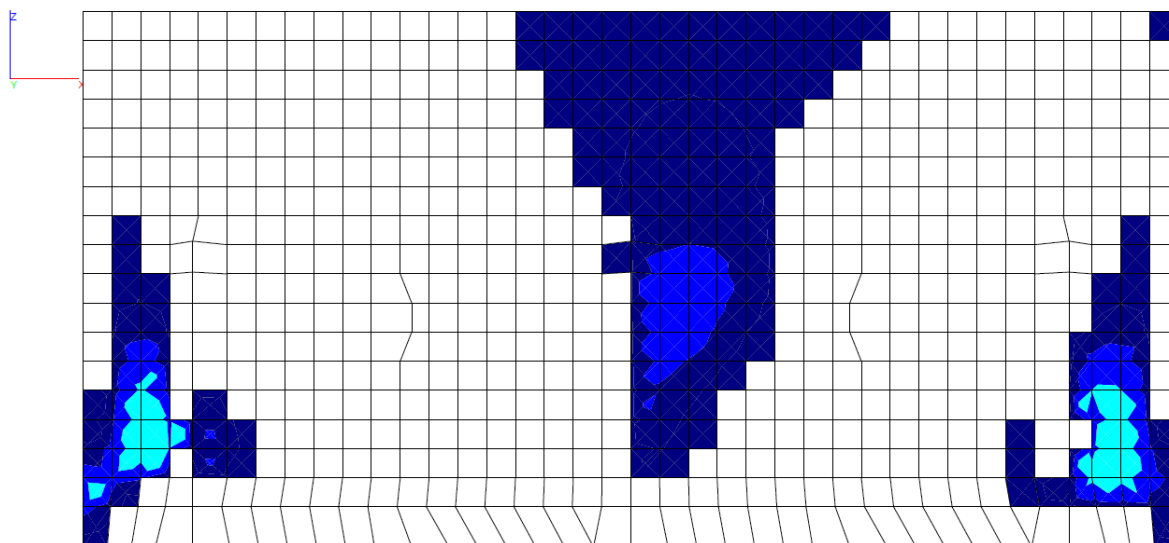
Лист

1016

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Арматура AS3 Нижняя по Y (cm2/m)



Structure CAD® 11.5

Организация	Росинжиниринг
Объект	СК-6
Проект	СТ

Sd6 (0,58)	Sd12 (4,68)
Sd6 (1,17)	Sd12 (5,26)
Sd8 (1,75)	Sd14 (5,85)
Sd8 (2,34)	Sd14 (6,43)
Sd10 (2,92)	Sd14 (7,02)
Sd10 (3,51)	Sd14 (7,61)
Sd12 (4,09)	Sd16 (8,19)



Группа армирования : 1 - СТ
 СпийТ 52-101-2003
 Плита. Оболочка
 Бетон: В25
 АРМАТУРА продольная: А400
 АРМАТУРА поперечная: А240
 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см)
 Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)

Армирование стены. Нижняя арматура по оси У

Взамен инв. №

Подпись и дата

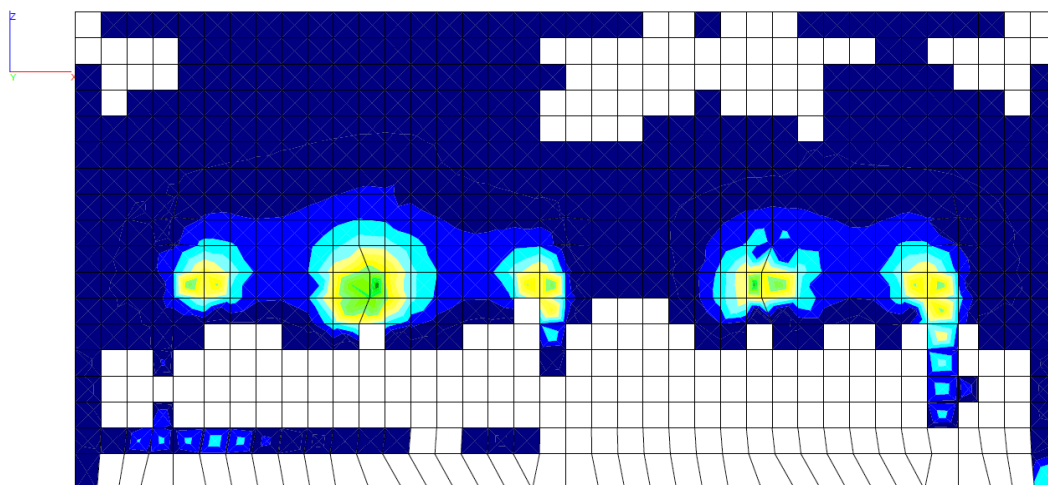
Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

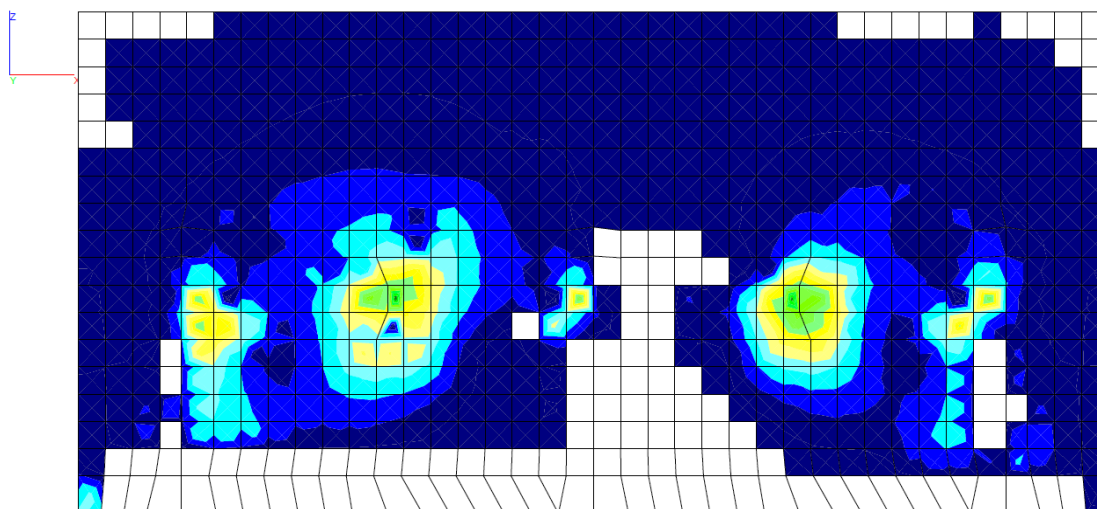
Лист

1017



Арматура AS2 Верхняя по X (cm²/m)		Structure CAD® 11.5	
5d6 (0,66)	5d12 (5,48)		Группа армирования : 1 - СТ СНиП 52-101-2003 Плита. Оболочка Бетон: B25 АРМАТУРА продольная: A400 АРМАТУРА поперечная: A240 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см) Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)
5d6 (1,37)	5d14 (6,16)		
5d8 (2,05)	5d14 (6,85)		
5d10 (2,74)	5d14 (7,53)		
5d10 (3,42)	5d16 (8,22)		
5d12 (4,11)	5d16 (8,9)		
5d12 (4,79)	5d16 (9,58)		

Армирование стены. Верхняя арматура по оси X



Арматура AS4 Верхняя по Y (cm²/m)		Structure CAD® 11.5	
5d6 (0,67)	5d12 (5,34)		Группа армирования : 1 - СТ СНиП 52-101-2003 Плита. Оболочка Бетон: B25 АРМАТУРА продольная: A400 АРМАТУРА поперечная: A240 Ц.т.: a1 = 5, a2 = 5 (см) Ц.т.: a3 = 5, a4 = 5 (см)
5d6 (1,33)	5d14 (6,0)		
5d8 (2,0)	5d14 (6,67)		
5d10 (2,67)	5d14 (7,34)		
5d10 (3,34)	5d16 (8,01)		
5d12 (4,0)	5d16 (8,67)		

Армирование стены. Верхняя арматура по оси Y

Вывод: расчет в программе SCAD показал, что армирования угловой части подпорной стены достаточно для восприятия приходящихся на нее нагрузок.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1018

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Приложение 5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

**Расчет анкеров по грунту по ВСН 506-88 анкерного поля №7 (около СТ-4) по линии
разреза 5-5 в программе Geoanchor 1.7**

1. Методика расчета несущей способности грунтовых анкеров

Определение требуемой глубины заделки грунтовых анкеров

Усилия в грунтовых анкерах определяются комплексным расчетом удерживающей конструкции совместно со склоном. Расчет выполняется конечноэлементным методом в программе Plaxis 2D. Учет сейсмического воздействия выполняется путем введения коэффициента сейсмичности.

Для обеспечения работы крепления грунтовыми анкерами в соответствии с расчетом необходимо обеспечить заделку грунтовых анкеров за первоначальную поверхность скольжения на усилие не менее фактического (получаемого при расчете в программе Plaxis 2D). В качестве первоначальной поверхности скольжения принимаем поверхность, получаемую при расчете склона при сейсмическом воздействии.

Глубина требуемой заделки грунтовых анкеров за пределы поверхности скольжения должна обеспечивать несущую способность анкера по грунту (по ВСН 506-88 «Проектирование и устройство грунтовых анкеров»):

$$P_d = \pi D_k l_k (1 + \sin V_I) (\sigma_{\infty} \operatorname{tg} V_I + c_I) K_p \gamma_c,$$

где D_k - диаметр заделки (корня) анкера;

V_I и c_I - расчетные средневзвешенные значения по длине заделки: угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта соответственно;

σ_{∞} - усредненное по боковой поверхности заделки анкера природное напряжение грунта, определяемое по формуле:

$$\sigma_{\infty} = 0,5 (\gamma_I h_k + g) \left(\xi_0 + \sqrt{\cos^2 \alpha + \xi_0^2 \sin^2 \alpha} \right),$$

где γ_I - средневзвешенное значение по глубине h_k удельного веса грунта с учетом взвешивающего действия воды;

h_k - глубина заложения центра заделки анкера от поверхности грунта;

ξ_0 - коэффициент бокового давления грунта в природном состоянии (покоя), принимаемый для песков и супесей равным $\xi_0 = 0,43$; для суглинков $\xi_0 = 0,55$; для глин $\xi_0 = 0,72$;

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.
Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1020

g - приведенная к равномерно-распределенной в уровне центра заделки нагрузка на поверхности и от соседних фундаментов зданий;

α - угол наклона анкера к горизонтали.

K_p - коэффициент, зависящий от отношения диаметра скважины D_c к диаметру заделки D_k , природного напряжения, прочностных и деформационных характеристик грунта, находящегося в зоне заделки анкера, определяемый по формуле:

$$K_p = \left\{ \left[1,01 - (D_c / D_k)^2 \right] / \left[1,01 - A_1^2 / (1 + A_1^2) \right] \right\}^\theta,$$

где
$$A_1 = E_0 / (1 + \nu_0) (\sigma_{\text{ср}} + c_I \text{ctg} V_I) \sin V_I;$$

$$\theta = \sin V_I / (1 + \sin V_I);$$

E_0 , ν_0 - средневзвешенные значения по длине заделки модуля деформации грунта и коэффициента Пуассона соответственно.

g_c - коэффициент условий работы, принимаемый для песчаных грунтов равным 0,72, для пылевато-глинистых - 0,64.

2. Расчет несущей способности грунтовых анкеров анкерного поля №7 (около СТ-4) по линии разреза 5-5

Табл. 6.51 из п. 6.6.2 пояснительной записки 108-43-ПИР-14.120000.2.4-ИЗ3, объект Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»:

№ анкерного поля	№ ряда анкеров	Расчетное усилие в анкерах, т	Тип анкеров GEOIZOL-MP PLUS	Длина, м	Прочность анкера по материалу, т	Длина анкера в грунте, м	Длина корня анкера, м	Диаметр скважины, мм	Диаметр корня анкера, мм	Несущая способность анкера по грунту, т
Анкер-	A1(в)	28,72	40/16	21,0	41,78	21,0	4,55	90	100	35,4

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1021

ное поле №7 (около СТ-4)	A2	29,88	40/16	21,0	41,78	21,0	4,75	90	100	43,28
	A3 (н)	31,88	40/16	21,0	41,78	21,0	4,93	90	100	46,99

Глубина заделки грунтовых анкеров анкерного поля №7 обозначена на рис. 1:

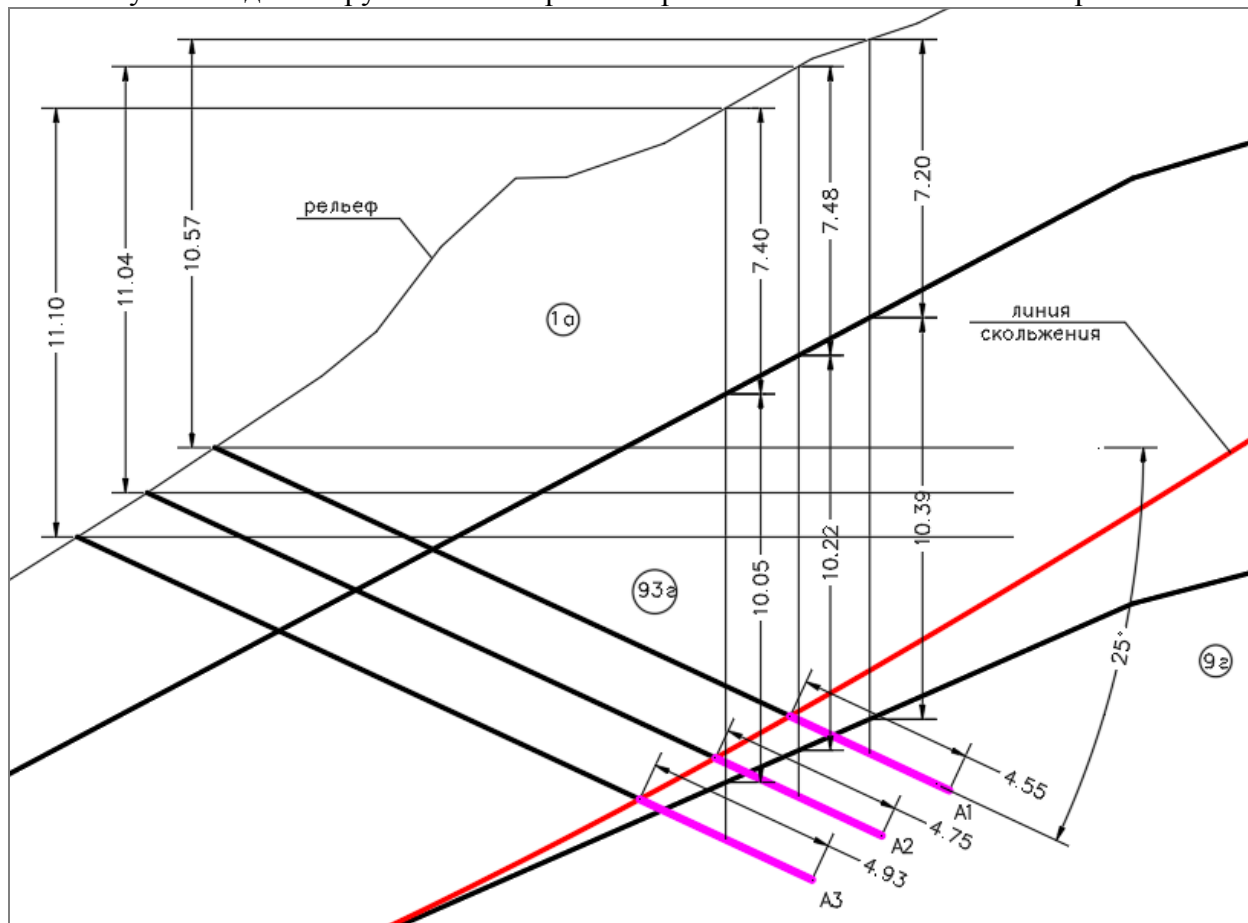


Рис. 1 – Глубина заделки грунтовых анкеров

Ниже представлены отчеты по расчетам грунтовых анкеров в программе Geoanchor 1.7. Сертификат на программу представлен в конце приложения.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.
Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1022

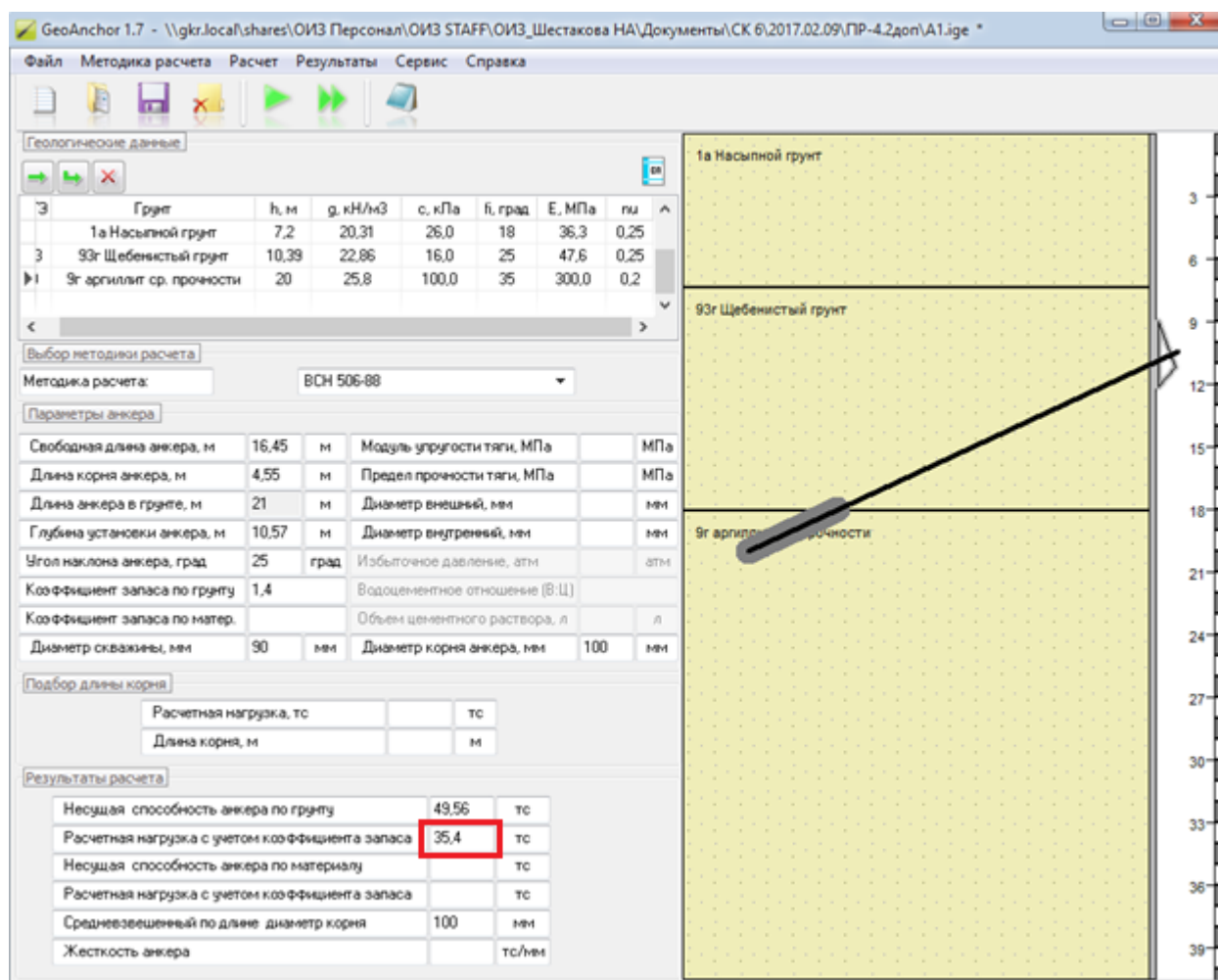


Рис. 2 – Отчет по расчету грунтового анкера А1 в программе Geoanchor 1.7

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1023

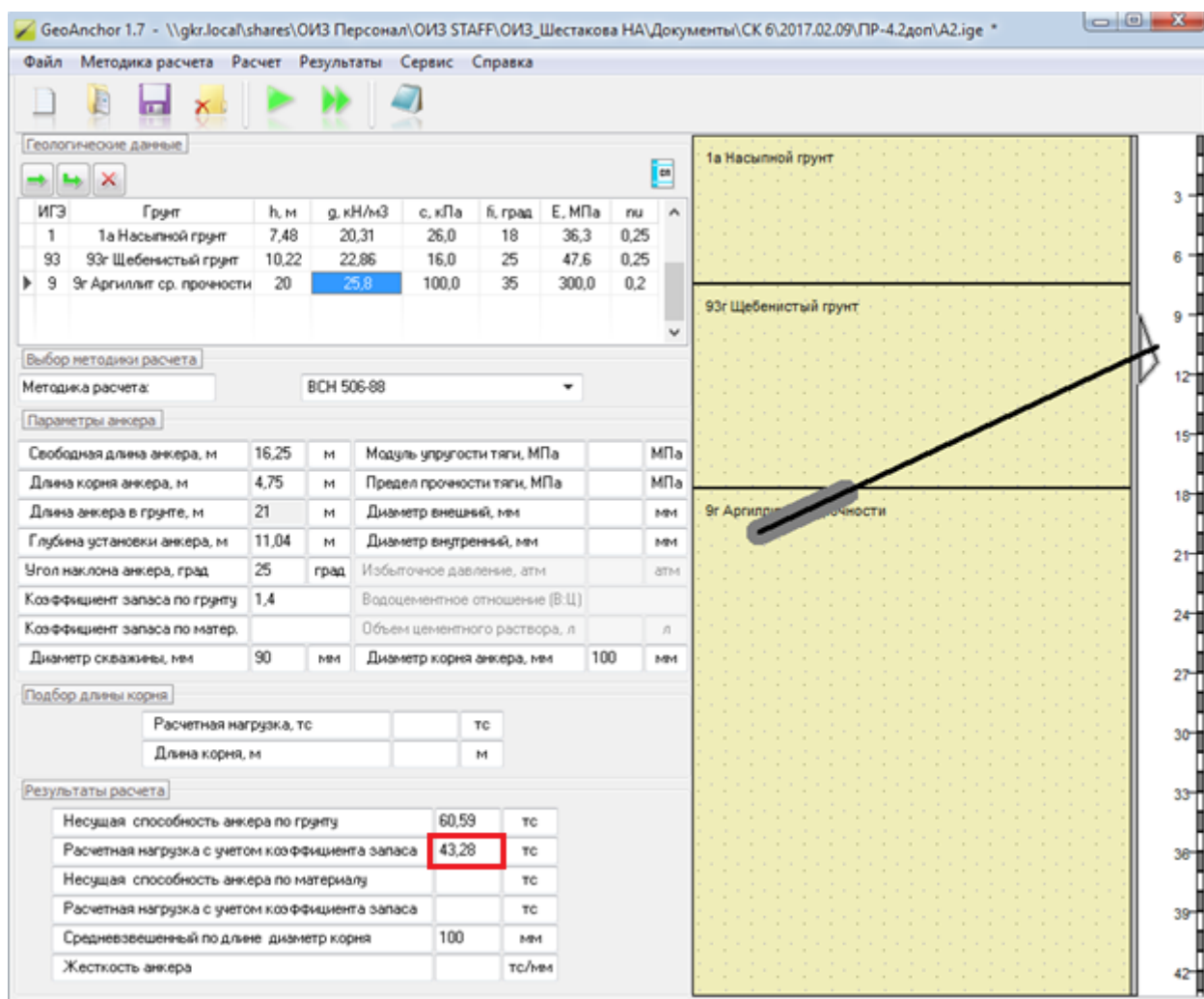


Рис. 3 – Отчет по расчету грунтового анкера А2 в программе Geoanchor 1.7

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1024

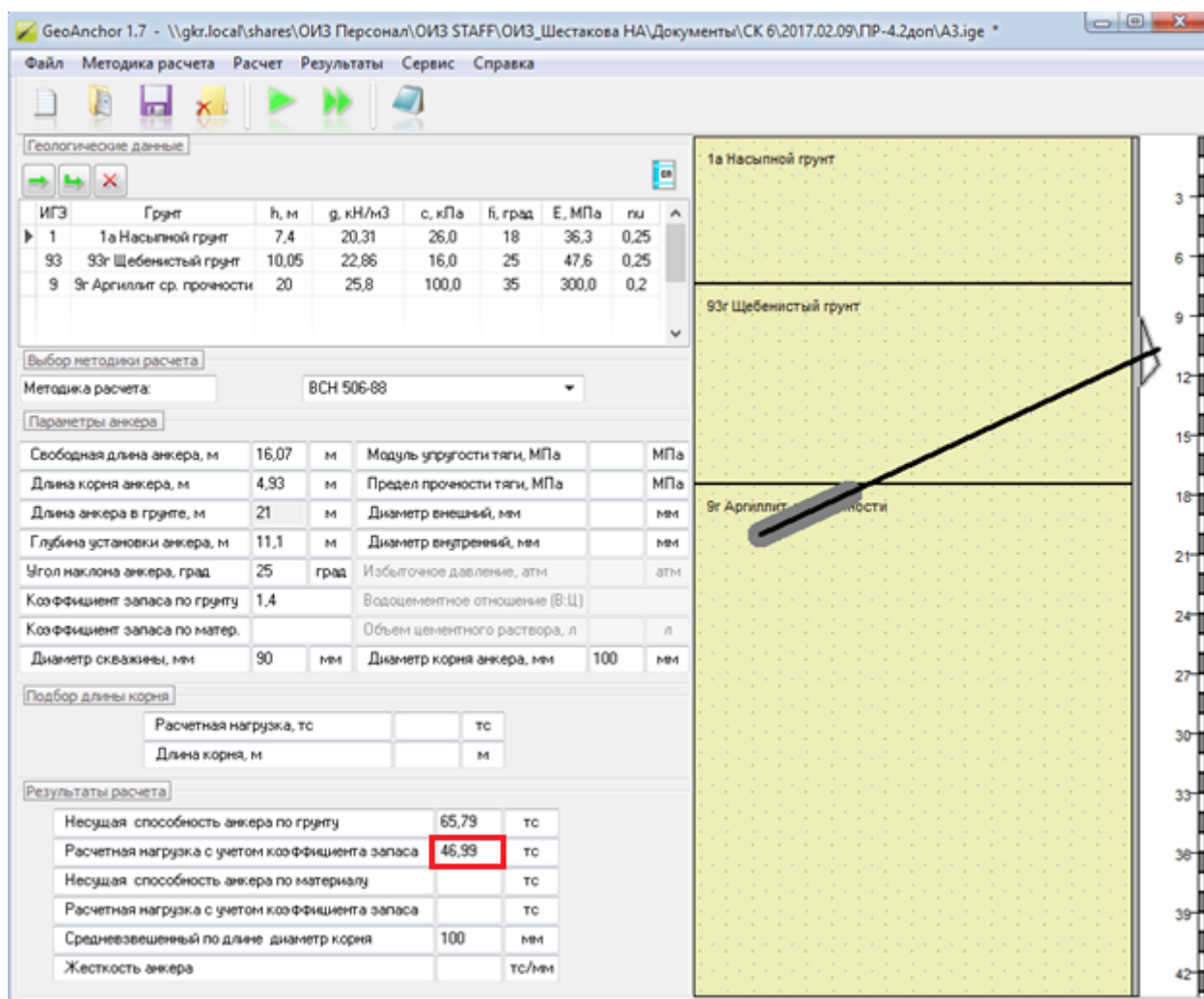


Рис. 4 – Отчет по расчету грунтового анкера А3 в программе Geoanchor 1.7

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1025

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р	
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
	СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU.СП15.Н00910 Срок действия с 21.04.2016 по 20.04.2018 № 0896485
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ	РОСС RU.0001.11СП15
ООО ЦСПС. Орган по сертификации программной продукции в строительстве 125057 г.Москва, Ленинградский просп., д.63, тел./факс (499) 157-1990, 157-4671	
ПРОДУКЦИЯ	Программа GeoAnchor для расчета несущей способности анкера по грунту
программные средства для общетехнических расчетов, серийный выпуск СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ СНиП 2.02.01-83*, СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83*), СП 50-101-2004, ВСН 506-88, СТО-ГК "Трансстрой"-023-2007, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "ИнжПроектСтрой" ИНН 5902163884, Россия, 614000, г. Пермь, Комсомольский просп., д. 34, оф. 104, тел. (342) 219-61-03, 219-63-14, факс (342) 219-61-03	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "ИнжПроектСтрой", Россия, 614000, г. Пермь, Комсомольский просп., д. 34, оф. 104, тел. (342) 219-61-03, 219-63-14, факс (342) 219-61-03 НА ОСНОВАНИИ	
Заключение ООО ЦСПС от 21 апреля 2016 г. на 2-х стр.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	Схема сертификации 3
	Руководитель органа Эксперт
С.Д.Ратнер Т.Н.Бубнова	
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1026

Приложение 6

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1027

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AG81.H05828

Срок действия с 04.07.2017

по 03.07.2020

№ 0141264

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ОГРН 1117746284260. ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ ООО «Бирюза».
Адрес: 142703, Россия, Московская область, Ленинский район, город Видное, Промзона территория, корпус 526.
Телефон: +74955328497, факс: +74955328497, адрес электронной почты: cs.biryuza@yandex.ru.
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11AG81.

ПРОДУКЦИЯ Защитные снегоудерживающие барьеры на основе сети из тросов
спиральной свивки марка «SPIDER»
ТУ 1275-002-01469199-16
Серийный выпуск.

код ОК

код ОК 034-2014

(КПЕС 2008)

25.93.13.112

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
СП 116.13330.2012, ГОСТ Р 27751-2014, СП 16.13330.2011, СНиП 3.02.01-87, ГОСТ 5336-80,
ГОСТ 3241 -91, ГОСТ 7372 -79, ГОСТ 19281-2014.

код ТН ВЭД

7308 90

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО „ГЕОБРУТ“

Адрес: 119530, Россия, город Москва, улица Генерала Дорохова, дом 14, с. 1, комната 105.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО „ГЕОБРУТ“

Основной государственный регистрационный номер: 1167746305209.

Адрес: 119530, Россия, город Москва, улица Генерала Дорохова, дом 14, с. 1, комната 105

Телефон: +7 495 7607238.

НА ОСНОВАНИИ протокола № 11007-392/1-1-17/БМ от 16.05.2017 года Испытательной лаборатории Общества с
ограниченной ответственностью «Инновационные решения», регистрационный номер аттестата аккредитации № РОСС
RU.0001.21AB90.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 3с



Руководитель органа
(заместитель руководителя)

Эксперт

подпись

подпись

Ж.В. Иванова

инициалы, фамилия

И.М. Мельситдинова

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1028

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.АГ81.Н06979

Срок действия с 09.08.2017 по 08.08.2020

№ **0142507**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ОГРН 1117746284260. ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ ООО «Бирюза».
 Адрес: 142703, Россия, Московская область, Ленинский район, город Видное, Промзона территория, корпус 526.
 Телефон: +74955328497, факс: +74955328497, адрес электронной почты: cs.biryuza@yandex.ru.
 Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11АГ81.

ПРОДУКЦИЯ Конструкции инженерных сооружений: Трубчатые винтовые штанги и комплектующие к ним: соединительные муфты, буровые коронки, фиксирующие сферические гайки, шайбы, опорные пластины, центраторы, типоразмеры 30/16, 30/11, 40/20, 40/16, 52/26, 52/29, 73/56, 73/53, 73/45, 73/35, 103/78, 103/43, 127/103. Марка «ГЕОКРЕП»
 ТУ 25.11.23-001-31973759-2017
 Серийный выпуск.

КОД ОК
 код ОК 034-2014
 (КПЕС 2008)
 25.11.23

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
 ТУ 25.11.23-001-31973759-2017.

КОД ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «ГеоТехническиеСистемы»
 Адрес: 197110, Россия, город Санкт-Петербург, наб. Мартынова, дом 92, литера В.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «ГеоТехническиеСистемы»
 Основной государственный регистрационный номер: 1157847409158.
 Адрес: 197110, Россия, город Санкт-Петербург, наб. Мартынова, дом 92, литера В
 Телефон: +7(812) 688-8818.

НА ОСНОВАНИИ протоколов № № 13509-392/1-1-17/БМ, 13510-392/1-1-17/БМ, 13511-392/1-1-17/БМ, 13512-392/1-1-17/БМ, 13513-392/1-1-17/БМ от 03.08.2017 года Испытательной лаборатории Общества с ограниченной ответственностью «Инновационные решения», регистрационный номер аттестата аккредитации № РОСС RU.0001.21АВ90.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 3с



Руководитель органа
 (заместитель руководителя)

Эксперт

Цу подпись
А.С.С. подпись

Ж.В. Иванова

инициалы, фамилия

Т.Г. Гром

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «СПИДИОН», Москва, 2017, «В» лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ, тел. (495) 726 4742, www.spidon.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1029

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.ПЩ01.Н08497

Срок действия с 17.10.2016

по 16.10.2019

№ **2210048**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № RA.RU.11ПЩ01

Орган по сертификации продукции "Контур" ООО "Контур-Сертификация"

Место нахождения: Российская Федерация, 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 41, стр. 4. Фактический адрес: Российская Федерация, 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 41, стр. 4. Телефон (495) 665-21-90

Адрес электронной почты: info.kontur.rus@gmail.com

ПРОДУКЦИЯ АНКЕРЫ ГРУНТОВЫЕ САМОРАСКРЫВАЮЩИЕСЯ «ГЕОЯКОРЬ».

Серийный выпуск по ТУ 1690-001-33153902-2016.

код ОК 005 (ОКП):
16 9000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТУ 1690-001-33153902-2016

код ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Геоанкер»

ОГРН: 1157847448252, ИНН: 7814632555, КПП: 781401001. Адрес: 197348, Россия, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 18, лит. А, пом. 48Н. Телефон: +79219920764, Факс: +79219920764, E-mail: INFO@GEOYAKOR.RU.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью "Геоанкер"

ОГРН: 1157847448252, ИНН: 7814632555, КПП: 781401001. Адрес: 197348, Россия, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-кт, д. 18, лит. А, пом. 48Н. Телефон: +79219920764, Факс: +79219920764, E-mail: INFO@GEOYAKOR.RU.

НА ОСНОВАНИИ

Протокол испытаний № 22-1-10/16 от 14.10.2016 года, Испытательной лаборатории Общества с ограниченной ответственностью "Центр сертификации и испытаний "Кварц" аттестат аккредитации № AC RU.04ЖИГО.ИЛ000007 от 20.01.2016 года без срока действия

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 3



Руководитель органа

С.А. Никифоров
подпись

С.А. Никифоров
инициалы, фамилия

Эксперт

И.А. Александрова
подпись

И.А. Александрова
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2016, «В» лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ, тел. (495) 726 4742, www.opcion.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1030

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.АД44.Н05831

Срок действия с 12.10.2017 по 11.10.2020

№ **0158225**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ per. № RA.RU.10АД44

Орган по сертификации продукции ООО "СерТЦентр" Адрес: 432045, РОССИЯ, Ульяновская область, город Ульяновск, шоссе Московское, дом 24, офис 221. Телефон 8-909-356-8335, адрес электронной почты: info.sertcenter@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ БАРЬЕРЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ
 ГЕОБРУТТ VX/UX. Серийный выпуск.

код ОК
 25.93.13.112

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТУ 25.93-003-01469199-2017 Введены в действие 1.10.2017, СП 116.13330.2012, ГОСТ Р 27751-2014, СП 16.13330.2011, СНиП 3.02.01-87, ГОСТ 5336-80, ГОСТ 3241 -91, ГОСТ 7372 -79, ГОСТ 19281-2014

код ТН ВЭД
 7308 90 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью „ГЕОБРУТТ“. ОГРН: 1167746305209, ИНН: 7729499736, КПП: 772901001. Адрес: 119530, РОССИЯ, г. Москва, ул. Генерала Дорохова, д. 14, с. 1, ком. 105, телефон/факс: 7 495 7607238.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью „ГЕОБРУТТ“. ОГРН: 1167746305209, ИНН: 7729499736, КПП: 772901001. Адрес: 119530, РОССИЯ, г. Москва, ул. Генерала Дорохова, д. 14, с. 1, ком. 105, телефон/факс: 7 495 7607238.

НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний № 001/P-12/10/17 от 12.10.2017 года, выданный Испытательной лабораторией «Тест-Эксперт» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.31578.04ОЛН0.ИЛ03 от 09.01.2017 года по 09.01.2020).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Схема сертификации: 3

Руководитель органа

А.Ю. Батюков
 подпись

А.Ю. Батюков
 инициалы, фамилия

Эксперт

Л.В. Дворянkin
 подпись

Л.В. Дворянkin
 инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2017, «В» лицензия № 05-05-08/УОЗ ФНС РФ, тел. (495) 726 4742, www.opcion.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1031

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.АД44.Н01000

Срок действия с 16.05.2017

по 15.05.2020

№ 0069481

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № RA.RU.АД44

Орган по сертификации продукции "СертЦентр" ООО "СертЦентр" Адрес: 432045, РОССИЯ, Ульяновская область, город Ульяновск, шоссе Московское, дом 24, офис 221. Телефон 89022140785. Адрес электронной почты: sc-rav@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ Система противокоррозионной защиты «ДЕЛЬТА-ИКС» - ТУ 25.93.13-002-31973759-2017. Серийный выпуск.

код ОК
25.93.13.112

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 2.114-95, ГОСТ 14959-79, ГОСТ 19281, ГОСТ Р 51121, ГОСТ 2992-85, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 7566, ГОСТ 26433.1, ГОСТ 26433.2, ГОСТ 7564, ГОСТ 1497, ГОСТ 9.908, ГОСТ 9.940, ГОСТ 9.914, ГОСТ 9.307, ГОСТ 9.315, ГОСТ 9012-59, ГОСТ 9013-59, ГОСТ 1497-84, ГОСТ 9454-78
 СНиП 2.01.07, СП-116.13330.2012, СНиП 3.01.01, ВСН 02-73, МДС 53-1.2001, СП 11-105-97, СН 519-79

код ТН ВЭД
7308900000

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО «ГТС». ОГРН: 1157847409158, ИНН: 7813237440, КПП: 781301001. Адрес: 197110, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, наб. Мартынова, д. 92, лит. В.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО «ГТС». ОГРН: 1157847409158, ИНН: 7813237440, КПП: 781301001. Адрес: 197110, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, наб. Мартынова, д. 92, лит. В..

НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний № 16/3751 от 03.05.2017 года, Испытательной лаборатории "Тест-Эксперт" (Аттестат аккредитации № РОСС RU.31578.04ОЛН0.ИЛ03 от 09.01.2017 года по 09.01.2020).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 3



Руководитель органа

Эксперт

Расс
подпись

А.В. Рассадин
инициалы, фамилия

А.И. Казанкина
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2017, «В» - лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ, тел. (495) 726 4742, www.opcion.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1032

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.НА34.Н00978

Срок действия с 05.03.2018

по 04.03.2021

№ **0190531**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

RA.RU.11НА34

Орган по сертификации продукции ООО "Вега" Адрес: 248033, РОССИЯ, Калужская область, Калуга, Первый академический проезд, дом 5, корпус 1Д. Телефон 8-909-356-1455, адрес электронной почты: vega.infor@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ

Канатно-сетчатая система "MightyNet" по ТУ 25.93.13-004-15215947-2018 Торговая марка MightyNet. Серийный выпуск.

код ОК
25.93.13.112

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТУ 25.93.13-004-15215947-2018

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «ТР Инжиниринг». ОГРН: 1127847587702, ИНН: 7819316680, КПП: 781901001. Адрес: 198515, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д. 34, литер А, телефон/факс: +7 (812) 331-53-36.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Общество с ограниченной ответственностью «ТР Инжиниринг». ОГРН: 1127847587702, ИНН: 7819316680, КПП: 781901001. Адрес: 198515, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д. 34, литер А, телефон/факс: +7 (812) 331-53-36

НА ОСНОВАНИИ

Протокол испытаний № 001/F-20/03/18 от 05.03.2018 года, выданный Испытательной лабораторией «Тест-Эксперт» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.31578.04ОЛН0.ИЛ03 от 09.01.2017 года по 09.01.2020).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Схема сертификации: 3

Руководитель органа

Эксперт

Подпись
подпись

А.Н. Золотов
инициалы, фамилия

И.Р. Деминов
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2017, «В» лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ, тел. (495) 726 4742, www.opcion.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1033

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.АД83.Н03901

Срок действия с 08.02.2018

по 07.02.2021

№ **0189588**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

рег. № RA.RU.10АД83

Орган по сертификации продукции ООО НТЦ "Энергия" Адрес: 300028, РОССИЯ, Тульская область, город Тула, улица Болдина, дом 98 А, литер А. Телефон 8-987-637-8184, адрес электронной почты: ntce-kse@yandex.ru

ПРОДУКЦИЯ

Геоматы трехмерные противозероизонные марки «Икс-Мат» по ТУ 22.23.19.000-005-31973759-2018

. Серийный выпуск.

код ОК

22.23.19.000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р 55028-2012, ОДМ 218.2.046-2014, ОДМ 218.2.047-2014, ГОСТ Р 50275, ГОСТ Р 50276, ГОСТ Р 50277, ГОСТ Р 55030, ГОСТ Р 56339, ГОСТ 55031, ГОСТ 55032, ГОСТ Р 55033, ГОСТ Р 55035, ПНСТ 132-2016, ГОСТ 14192, СП 34.13330.2012, ГОСТ 30244, ГОСТ 30402, ГОСТ Р 51032, ГОСТ 26996, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.044, ГОСТ 12.3.030

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО „ГТС“. ОГРН: 1157847409158, ИНН: 7813237440, КПП: 781301001. Адрес: 197110, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, наб. Мартынова, д. 92, лит. В.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО „ГТС“. ОГРН: 1157847409158, ИНН: 7813237440, КПП: 781301001. Адрес: 197110, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, наб. Мартынова, д. 92, лит. В

НА ОСНОВАНИИ

Протокол испытаний № 001/R-08/02/18 от 08.02.2018 года, выданный Испытательной лабораторией «Тест-Эксперт» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.31578.04ОЛН0.ИЛ03 от 09.01.2017 года по 09.01.2020).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Руководитель органа

Эксперт

И.Р. Деминов

инициалы, фамилия

С.Е. Федоров

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2017, «В» лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ, тел. (495) 725-4742, www.opcion.ru

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.

Пояснительная записка.

Лист

1034

Приложение 7

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1035



ПАО «ГАЗПРОМ»

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ СОЦИНВЕСТ»**

(ООО «Газпром социнвест»)

Аптекарская набережная, д. 20, лит. А,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197022
Тел.: (812) 455-00-65, факс: (812) 455-00-50
E-mail: info@gpra.ru

ОКПО 11453584, ОГРН 1037700253470, ИНН/КПП 7736077414/781301001

18.12.2018 № 10834

на № _____ от _____

Об отнесении зданий и сооружений по назначению

Уважаемый Дмитрий Борисович!

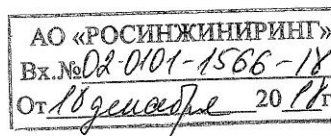
В рамках выполнения проектно-изыскательских работ по объекту «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» (далее – Объект) ООО «Газпром социнвест» согласовывает отнесение зданий и сооружений Объекта к п.3 (Другие здания и сооружения, не указанные в 1 и 2) Таблицы 3 СП 14.13330.2014 с использованием коэффициента K_0 при расчете на ПЗ не менее 1,0, при расчете на МРЗ не менее 1,0.

Прошу учесть представленные исходные данные при разработке конструктивных решений зданий и сооружений Объекта.

Заместитель генерального директора
по подготовке строительства

К.В. Фрейман

Е.С. Миронов (812) 455 00 79



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1036

Приложение 8

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1037

Идентификационные признаки объекта

Назначение: автомобильная дорога

Принадлежность: объект относится к объектам транспортной инфраструктуры

Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения: сейсмичность территории объекта 9 баллов, сели, оползни, лавины (уточняются инженерными изысканиями)

Принадлежность к опасным производственным объектам: не принадлежит

Пожарная и взрывопожарная опасность: пожарную и взрывопожарную опасность конкретных зданий и сооружений определить и указать в проектной документации.

Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют

Уровень ответственности сооружения: уровень ответственности сооружений – нормальный, класс – КС-2, коэффициент надежности по ответственности – 1,0

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории. Пояснительная записка.

Лист

1038

Приложение 9

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2017 г.

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Инженерная защита территории.
Пояснительная записка.

Лист

1039

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор
ООО «Газпром соинвест»

А.Г. Россинский



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ»

Д.Б. Швайко



ПРОГРАММА

**проведения геотехнического мониторинга на объекте:
«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения
соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня
(1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и
изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства.
Подъездные автомобильные дороги»**

Санкт-Петербург

2015

Содержание

Содержание	2
1. Общие сведения	3
2. Основные положения геотехнического мониторинга и особые условия проведения изысканий	3
3. Цели и задачи мониторинга	5
4. Основные характеристики объектов мониторинга и условия производства работ	5
5. Оценка изученности инженерно-геологических условий	9
6. Краткая физико-географическая характеристика района работ	11
7. Геоморфологическое положение и рельеф	17
8. Гидрография и гидрология	17
9. Геологическое строение	18
10. Тектоника и неотектоника	21
11. Гидрогеологические условия	23
12. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления	24
13. Геотехнический мониторинг	27
13.1. Требования к производству изысканий	27
13.2. Контролируемые параметры и точность определения перемещений	28
13.3. Размещение пунктов наблюдательной сети ГТМ	28
13.4. Наблюдения за вертикальными и горизонтальными перемещениями контрольных геодезических знаков	32
13.5. Критические значения контролируемых параметров	35
13.6. Периодичность наблюдений	35
13.7. Буровые работы	35
13.8. Сводная таблица объемов работ и периодичности наблюдений	35
14. Состав и содержание отчетной документации	37
15. Метрологическое обеспечение	38
16. Техника безопасности при производстве работ	38
17. Охрана окружающей среды при производстве работ	40
18. Список использованных нормативно-методических материалов	40

Приложение 1. Схема наблюдательной сети геотехнического мониторинга

1. Общие сведения

Программа геотехнического мониторинга объекта: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» (далее – Объект) разработана на основании технического задания, выданного ООО «Газпром социнвест», в соответствии с Федеральным законом № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», действующими нормативно-техническими документами (СП 22.13330.2011, СП 50-101-2004, СНиП 3.01.03.84 и др.) Программа геотехнического мониторинга предусматривает выполнение комплекса работ по наблюдению за поведением конструкций, фундаментов, оснований существующих сооружений, грунтовых массивов в процессе эксплуатации объекта.

В соответствии с нормативно-технической документацией (п.14.1 СП 50-101-2004, п.12.4 СП 22.13330.2011) геотехнический мониторинг должен производиться при строительстве или реконструкции сооружений I и II уровней ответственности при их размещении на площадках с III категорией сложности инженерно-геологических условий. Согласно данным выполненных инженерно-геологических изысканий, категория сложности инженерно-геологических условий – III.

Объект возведён в сложных природных условиях с применением сооружений инженерной защиты – подпорных стен, нагельных полей, решеток с анкерным закреплением, сетки «энкомат», гидропосева. В процессе строительства произошло значительное инженерное преобразование территории, выполнены объемные подрезки крутых склонов, выполнены мероприятия по водоотведению поверхностных вод. Однако, в начальный период эксплуатации Объекта на отдельных участках наблюдаются активные опасные геологические процессы, которые потенциально угрожают устойчивости и безопасности сооружений в составе Объекта.

При разработке настоящей программы учитывались факторы, которые будут оказывать влияние на каждое сооружение в составе Объекта, его основание, окружающий грунтовый массив и сооружения окружающей застройки в процессе строительства и эксплуатации, в том числе расположение площадки строительства на территории с распространением специфических грунтов и возможностью проявления опасных геологических процессов (суффозия, оползневые процессы, оседание поверхности, высокая сейсмичность и др.), а также техногенные воздействия в ходе производства строительных работ на прилегающей территории.

Место расположения объекта: Россия, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок, хребет Псехако.

2. Основные положения геотехнического мониторинга и особые условия проведения изысканий

Геотехнический мониторинг (далее также – ГТМ) – комплекс работ, основанный на натурных наблюдениях за поведением конструкций вновь возводимого или реконструируемого сооружения, его основания, в том числе грунтового массива, окружающего (вмещающего) сооружение, и конструкций сооружений окружающей застройки. Геотехнический мониторинг осуществляется в период строительства и на начальном этапе эксплуатации вновь возводимых или реконструируемых объектов (п. 12.1 СП 22.13330.2011).

Согласно п. 4.13 СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», в проектах оснований и фундаментов, вновь возводимых или реконструируемых сооружений необходимо

предусматривать проведение геотехнического мониторинга.

Состав и точность определения параметров, наблюдаемых при геотехническом мониторинге, регламентируется СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов», ОДМ 218.3.008-2011 «Рекомендации по мониторингу и обследованию подпорных стен и удерживающих сооружений на оползневых участках автомобильных дорог», МРДС 02-08 «Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных», ГОСТ 24846-2012 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений», ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», ГОСТ Р 22.1.01-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения».

Согласно СП 22.13330.2011 в рамках ГТМ проводятся наблюдения:

Геодезическими методами

– за осадками фундамента – путём инструментальной фиксации перемещений деформационных марок (СП 22.13330.2011 п. 12.14, табл. 12.1, М.1);

– за кренами – путём инструментальной фиксации перемещений деформационных марок (СП 22.13330.2011 п. 12.14, табл. 12.1, М.1);

– за перемещениями массивов грунта – путём инструментальной фиксации вертикальных и горизонтальных перемещений грунтовых оползневых знаков (СП 22.13330.2011 п. 12.14, табл. 12.1, М.4);

– за горизонтальными перемещениями окружающего грунтового массива – путём проведения наблюдений в инклинометрических скважинах (СП 22.13330.2011 п. 12.14, табл. 12.1, М.4).

Геологическими методами

– за пьезометрическими уровнями – путём фиксации уровня грунтовых вод в пьезометрических скважинах (СП 22.13330.2011 п. 12.14, табл. 12.1, М.4; СП 11-105-97 часть II);

Визуальными методами

– за состоянием сооружения – путём описания и визуальной оценки состояния конструкций и фундаментов, в том числе – наличие трещин (ОДМ 218.3.008-2011, п. 4.3);

– за окружающим массивом грунта – путём визуального выявления, описания, оценки и прогнозирования негативных процессов (СП 22.13330.2011 п. 12.3, СП 11-105-97 часть II).

Территория проведения работ характеризуется развитием оползневых явлений, поэтому согласно п. 4.4.20 ОДМ 218.3.008-2011 на оползневых территориях в фазах начального периода и временной стабилизации оползневых явлений необходимо проводить мониторинг за развитием трещин отрыва, динамикой смещения оползневых масс, изменением состояния и свойств грунтов, гидрогеологических условий, геоморфологии, устойчивости оползневого склона и др.

На потенциально неустойчивых склонах производятся наблюдения за вертикальными и горизонтальными перемещениями – деформациями (СП 11-104-97 п. 10.94).

Точность измерения вертикальных и горизонтальных деформаций надлежит устанавливать в зависимости от ожидаемой величины перемещения, установленной проектом для каждого объекта наблюдений (ГОСТ 24846-2012 п. 1.6).

Местность в районе работ горная, сильно пересеченная, частично застроенная (до 50-70%), со сложными гидрогеологическими и климатическими условиями. Категория сложности инженерно-геологических условий – III (СП 11-105-97, часть I, приложение Б).

Территория работ характеризуется развитием опасных геологических процессов (оползни, сели, осыпи и обвалы). Абсолютные отметки площадки строительства – 566-1425 м над уровнем моря. Крутизна склонов – от 5° до 55°. Соотношение скважин, расположенных на склонах, в зависимости от уклона (в %): до 10° - 50% всех выработок, от 10° до 30° - 50% всех выработок.

Исходная сейсмичность – 9 баллов (СНИП II-7-81*1, по карте ОСР-97 (В)).

Продолжительность работ составит 1 год, в том числе полевых 6 месяцев.

Продолжительность неблагоприятного периода для производства инженерных изысканий составляет 5 месяцев – с 15 ноября по 15 апреля. Не менее 30% работ будет выполняться в неблагоприятный период.

Удаление от базы предприятия составляет до 500 км (внешний транспорт), от базы партии 15-20 км (внутренний транспорт).

Особые условия производства работ – специальный режим: в пределах особо охраняемой территории с установленным режимом (установлена пропускная система, ограничивающая свободный доступ для людей и техники на объекты), наличие действующих строительных площадок с сильной загрязненностью воздуха, автомобильные дороги с активным движением транспорта, ограничивающие постоянное использование специальной аппаратуры и свободное передвижение по объекту, в связи с чем неизбежны перерывы и затруднения, связанные с потерей рабочего времени.

3. Цели и задачи мониторинга

Цель геотехнического мониторинга – контроль технического состояния объекта, отслеживание степени и скорости изменения технического состояния объекта и своевременное принятие мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению состояния объекта.

Основные задачи геотехнического мониторинга:

- систематическая фиксация изменений контролируемых параметров конструкций сооружений и геологической среды;
- своевременное выявление отклонений контролируемых параметров конструкций строящегося объекта и его основания от заданных проектных значений, параметров грунтового массива и окружающей застройки - от значений, полученных в результате геотехнического прогноза;
- анализ степени опасности выявленных отклонений контролируемых параметров и установление причин их возникновения;
- рекомендации по разработке мероприятий, предупреждающих и устраняющих выявленные негативные процессы или причины, которыми они обусловлены.

4. Основные характеристики объектов мониторинга и условия производства работ

Объектами наблюдений в рамках ГТМ Объекта являются возведённые и находящиеся в эксплуатации сооружения инженерной защиты (подпорные стены), а также прилегающая к ним территория (склоны), расположенные в зоне влияния строительства новых сооружений инженерной защиты территории в составе Объекта.

Уровень ответственности сооружений – II (нормальный).

Согласно документации комплексного обследования и данным предварительного рекогносцировочного обследования в границах Объекта выделены следующие участки и расположенные на них сооружения, которые требуют наблюдения в рамках геотехнического мониторинга:

- сооружения инженерной защиты – подпорные стены (таблица 1);
- склоны, прилегающие к возведённым сооружениям и подверженные опасным склоновым процессам.

Таблица 1

Подпорные стены попадающие в границы мониторинга

Наименование (номер) подпорной стены	Пикет ПС	Длина, м	Высота, м	Глубина заложения свай, м
СТ-2	ПК 00+73.88 - ПК 22+41.64	312	8.0-9.0	15,0
АС 2/1	-			
СТ-3	ПК 28+56.17-ПК 29+80.00	120	3.1-3.9	20,0
СТ-4	ПК 29+80.50-ПК 33+88.86	405	7.9	20,0
СТ-5	ПК33+54.00 - ПК34+85.00	120	6.3 - 7.1	20,0
СТ-6	ПК33+34.70 - ПК36+46.92	210	6.4-8.0	20,0
СТ-6/1	ПК 36+15.42 – ПК 36+98.41	90	5,5-6	20,0
СТ-6/2	ПК36+81.07 - ПК37+37.68	45	2.2	20,0
СТ-7	ПК37+05.25 - ПК41+43.43	444	2.4 - 3.6	25,0
СТ-7/1	ПК37+45.05 - ПК41+29.52	375	1.2 - 5.2	25,0
СТ-7/2	ПК37+45.05 - ПК38+08.25	90	6.8	25,0
СТ-9	ПК41+46.92 - ПК42+28.29	105	6.0 - 6.8	20,0
СТ-10	ПК 42+79 - ПК50+07.68	728,8	1.2 - 4.0	20,0-25,0
СТ-10/0	ПК 42+43.20 - ПК42+97.14	60	-	25,0
СТ-10/1	ПК 1+10(АС-1)-ПК 48+64.00	675	1.2 - 5.6	25,0
СТ-10/2	ПК 49+25.00-ПК 49+92.71	75	3.2	25,0
СТ-10/3	ПК 43+25.00-ПК 44+16.22	90	5. 6- 8.0	25,0
СТ-10/4	ПК 45+45.00-ПК 46+38.75	90	5. 6- 8.0	25,0
СТ-10/5	ПК 46+38.5-ПК47+57.0	119,4	2.5 - 4.3	25,0
СТ-11	ПК 49+94.50 - ПК 51+41.63	154	6.0 - 8.5	20,0
СТ-13	ПК 51+65.00-ПК 54+90.00	346,4	1.1 - 6.8	20,0 -22,1
СТ-13/1	ПК 51+70.00-ПК 53+70.00	215	5. 5-7.9	25,0
СТ-14	ПК54+90 - ПК55+61.59	72	9	-
СТ-15	ПК55+40 - ПК56+65.35	138	5.5-9.0	20,0
СТ-17	ПК 57+10.00 - ПК 62+01.66	501	1.2 -9.0	20,0
СТ-17/1	ПК 57+20.00 - ПК 58+33.63	135	1.2	20,0
СТ-17/2	ПК 57+30.00 - ПК 57+98.87	144,5	5.6 - 8.0	20,0-25,0

CT-17/3	ПК 59+47.45 - ПК 59+96.18	48	4.0-5.5	15,0
CT-18	ПК 61+80.00-ПК 65+80.00	153	5.5 - 7.9	20,0
CT-19	ПК 66+20.00 -ПК 69+00.00	295	4.7 - 7.9	25,0
CT-20/1	ПК69+09.00-ПК70+09.00	124,7	6.0	25,0
CT-21	ПК 0+15(AC-1)-ПК 72+20.00	195	7.1-7.9	25,0
CT-24	ПК75+80.0 - ПК76+90.0	124,5	5.0-8.0	20,0
CT-25/1	ПК 82+80.00 - ПК 84+10.00	142,5	4.7 - 7.9	20,0
CT-25/2	ПК0+25 (AC-3) ПК86+20	196	7.9	25,0
CT-25/3	ПК 86+20.00 - ПК 87+00.00	75,5	3.9-5.5	20,0
CT-26	ПК77+18.80-ПК78+36.80	129	4.7-9.0	20,0
CT-27	ПК 87+50.00 - ПК 88+97.00	147	4.3	20,0
CT-27/1	-	-	-	10,0
CT-28	ПК 89+10.00- ПК 89+70.00	60	7.4	15,0
CT-1 (VIP1)	ПК0+30.0-ПК2+80.50	258,3	7.0 - 9.0	15,0
CT-2 (VIP2)	ПК2+90.00-ПК4+52.20	160	3.0-8.0	-
CT-33	ПК 95+62.00 - ПК 99+32.42	372	3.1 -9.0	20,0
CT-33.a	ПК 96+93,75 - ПК 98+71,50	180	1.1	20,0
CT-34	ПК 100+08.00-100+86.00	78	5.50-8.0	20,0
CT-35	ПК 101+88,61 – ПК 102+96,7	132	8,0	20,0
CT-36	ПК103+48.00 - ПК104+92.58	144	5.5-6.5	20,0
CT-37	ПК105+12.44 - ПК105+87.42	78	5.0-6.0	20,0
CT-41	ПК105+79.00 - ПК107+00.50	120	3.1 - 9.0	20,0
CT-42	ПК 107+06.50 - ПК108+17.00	108	4.0-9.0	25,0
CT-43	ПК108+37.00 - ПК109+69.90	126	4.0-6.0	-
CT-44	ПК111+05.45 - ПК111+90.00	114	4.7-9.0	20,0
CT-46	ПК112+8 – ПК112+38	20,0	4,0-9,1	-
CT-35	ПК101+88.61 - ПК102+96.70	132	6.5-8.0	20,0
CT-48	ПК114+45.11 - 115+38.09.90	186,9	1.1 - 7.9	20,0
CT-48/1	ПК114+82,68 – ПК115+29,11	65,27	5,5-7,9	20,0
CT-49	ПК 15+49,10 – ПК 17+40,81	186	6 - 9	-
CT-51	ПК123+0,87 – ПК124-78,10	174	4-7	-
CT-53	ПК126+40.00 - ПК127+42.87	114	6.5-8.0	20,0
CT-57	ПК 132+40.14 - ПК 133+14.31	84	8.50	15,0-20,0
CT-58	ПК135+40.06-ПК136+29.63	89,63	5.0-8.0	-
CT-61/1	ПК138+45.70 - ПК138+83.26	30	7.0-9.0	-
CT-62	ПК139+38.21-ПК141+24.81	192	4.0-9.0	-
CT-63	ПК139+57.43 - ПК141+24.83	162	4.0-9.0	-
CT-63/1	ПК141+75,37 – ПК142+28,02	52,65	9,0	-

СТ-64	ПК143+42.57 - ПК0+58.66 (Съезд №9)	84,0	5.0-8.5	20,0
СТ-65	ПК144+79,99 – ПК145+44,56	66,0	4,0	20,0
СТ-67	ПК 146+73.00 - ПК 147+46.45	73,45	6.0-9.0	-
СТ-67/1	ПК147+15,99 – ПК147+45,99	30,0	6-9	-
СТ-68	ПК 147+99.90 - ПК 148+97.69	90	6.0-8.5	20,0
СТ-69	ПК 147+99.68 - ПК 148+27.93	30	6.0-9.0	-
СТ-70	ПК150+35,0 – ПК150+83,0	48,0	4-6,5	20,0
СТ-70/2	ПК152+70,0 – ПК152+99,59	30,0	3,0	-
СТ-71	ПК 153+80.00 - ПК 155+18.70	132	2.7-5.8	20,0
СТ-70/1	ПК151+80.00-ПК152+30.60	54	4.0-5.5	20,0
СТ-74	ПК 162+30.00- ПК 163+90.00	165	5.8	20,0
СТ-75	ПК 163+90.00-166+10.00	228	1.8-8.0	15,0
СТ-76	ПК166+19.88 - ПК166+70.00	72	5.0-8.0	20,0
СТ-77	ПК 0+32.01 - ПК 0+62.28	48	6.0-7.0	20,0
СТ-80	ПК 131+78 - ПК 132+02	24	-	25,0
СТ-82	ПК136+60,38 – ПК136+68,92	12,0	9,0	-
СТ-84	ПК138+45,04 – ПК138+60,96	18,0	5-7	-
СТ-85	ПК 141+75.38 - ПК 141+87.38	18	-	25,0
СТ-89	ПК 146+73.00	12	-	25,0
СТ-91	ПК 145+50.00	9,69	-	-

Район работ представляет собой горную сильно пересеченную местность со сложными гидрогеологическими и климатическими условиями, застроенную объектами туристической и горнолыжной инфраструктуры (гостиничные комплексы, канатные дороги, горнолыжные трассы и др.).

Рельеф район работ неоднороден и расчленен балками, существенным образом изменен в процессе строительства автодороги и связанных с ней сооружений инженерной защиты. Абсолютные отметки по оси трассы автомобильной дороги изменяются от 566 м до 1425 м над уровнем моря.

Работы частично будут проводиться в неблагоприятный для производства полевых работ период (с 15 ноября по 15 апреля) в условиях горной, частично залесенной, местами – трудно проходимой местности, на территории со специальным режимом охраны. Углы наклона местности в среднем составляют 20-30°, максимальные углы наклона в границах Объекта достигают 45°, в отдельных случаях на прилегающей территории – до 60°. Территория работ характеризуется развитием опасных геологических процессов, из которых наибольшее влияние на организацию и производств работ могут оказать склоновые процессы – оползни, эрозия, крип, осыпи, сели, лавины и т.д. Сейсмичность района 9 баллов по карте (В) ОСР-97.

5. Оценка изученности инженерно-геологических условий

Инженерно-геологические исследования на изучаемой территории начали проводиться в конце XIX – начале XX веков, главным образом, в связи с проектированием и строительством шоссейных и железной дорог.

В результате проведенных специализированных работ ЧНИОС была составлена карта регионального оползневой районирования Северо-Западного Кавказа в масштабе 1:500 000 (Ивченко, 1949г.).

В 1970 г. проводилось специализированное изучение селевых явлений на южном склоне Северо-Западного Кавказа. При этом были разработаны предварительные рекомендации по противоселевым мероприятиям и использованию селевых выносов для пополнения пляжей (Ворошилов В.И., Камарницкий Н.И., 1970 г.) В 1980 г. разработана и предложена схема инженерной защиты городов и населенных пунктов Краснодарского края от оползней, обвалов, селевых потоков, снежных лавин и подтоплений (Федоровский Н.Н., Ворошилов В.И.), куда также вошли участки настоящих исследований.

В 1975 году для всей территории Северного Кавказа были составлены карта инженерно-геологических условий и карта инженерно-геологического районирования в масштабе 1:500 000, сопровождаемые комплексными описаниями таксонов и стратиграфо-генетических комплексов пород, таблицами показателей свойств пород и разрезами (Гонсировский и др., 1975 г.)

В 1982 г. для горной части Северного Кавказа была составлена специализированная карта инженерно-геологических условий и инженерно-геологического районирования по условиям развития экзогенных геологических процессов (ЭГП) масштаба 1:200 000, сопровождаемая каталогами отдельных проявлений ЭГП и таблицами показателей физико-механических свойств пород (Гонсировский Д.Г., 1982г.).

К 1986 году Пруцкий Н.И., Лаврищев В.А. и др. завершили геолого-съёмочные работы м-ба 1:50 000 Краснополянской площади (1500 км²). Территория была покрыта площадными геохимическими поисками, дана ее перспективная оценка на полезные ископаемые. На современном уровне проведено тектоническое, геоморфологическое и металлогеническое районирование.

В 1990-1992 гг. проводилась специальная инженерно-геологическая съёмка масштаба 1:50 000 долины р. Мзымты. Работа не была выполнена полностью и завершилась составлением предварительной карты инженерно-геологических условий с подробным отображением многочисленных типов ЭГП (Владимиров В.И., 1992).

В 1998г. Ермаковым В.А. и др. завершено составление легенды Кавказской серии государственной геологической карты масштаба 1:200 000. Авторами произведена актуализация предложенных для картирования геологических подразделений, уточнены пространственное их размещение, возрастное обоснование, мощности и характер взаимоотношений. Легенда была принята за основу при последующем (2-е издание) составлении всех карт масштаба 1:200 000 по проекту ГДП-200.

В 1995-2001 гг. Корсаков С.И., Семенуха И.Н., Лаврищев В.А., Семенов В.М. и др. провели дополнительные работы по геологическому изучению. В результате, которых составлен комплект карт масштаба 1:200 000 с последующей подготовкой их к изданию. При этом получены новые данные по стратиграфии, структурно-фациальному районированию, тектоническому и, в частности, глубинному строению площади, выявлены новые, не традиционные для Северного Кавказа, типы полезных ископаемых, проведена переоценка перспектив на ртуть, золото и углеводородное сырье, а также оценка состояния геологической среды и степени ее благоприятности для деятельности человека. Составлена

гидрогеологическая схема масштаба 1:500 000, где выделено 26 водоносных горизонтов и зон трещиноватости, большинство из которых используются для питьевого и промышленного водоснабжения (Лаврищев В.Л., Семенов В.М. и др., 2001 г.).

При проведении инженерно-геологических исследований большое внимание уделялось изучению сейсмичности. В этой области проведены комплексные исследования Институтом географии АН СССР, Центральным институтом геодезии, аэросъемки и картографии и Государственным океанографическим институтом. Результатом многолетних работ явилась карта современных вертикальных движений Кавказа в масштабе 1:2500000 (Лилиенберг и др., 1969 г.).

В 1985 г. были выполнены работы по сейсмическому микрорайонированию территории г. Б. Сочи на площади 75 км² (Нетребко Ю.Н., Фитисов И.Н.), исследованиям подверглись участки определенные под первоочередную застройку. Затем в 90-е годы были построены карты инженерно-геологических и сейсмотектонических условий масштаба 1:10 000 для участков «Бытха», «Имеретинская низменность» и «Красная Поляна» (Кофф Г.Л., Миндель И.Г., Трифонов Б.А., Баулин Ю.И. и др.).

Непосредственно в пределах участка изысканий в 2005 г. ОАО "Кубаньводпроект" были выполнены работы для разработки проекта "Дом приема официальных делегаций и квартал коттеджной застройки "Лаура" в с. Эсто-Садок Адлерского района г. Сочи – Горно-туристический центр ОАО "Газпром". Подвесная пассажирская канатная дорога "А". Верхняя площадка. Станция канатной дороги и основной корпус. Инженерно-геологическое и гидрогеологическое обоснование".

В 2010 г. ООО «ГЕО-ИНЖИНИРИНГ» были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте: «"Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону вместимостью 16 тыс. зрителей для каждого вида соревнований, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, обустройство дополнительного маршрута для закольцовки, хребет Псехако». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

В 2007 г. ФГУП «РосНИПИУрбанистики» была произведена «Разработка схемы территориального планирования г. Сочи для размещения объектов Программы». Часть 2 «Инженерно-геологическая характеристика территории размещения олимпийских объектов».

Так же в 2007 г. ЗАО «СевКавТИСИЗ» была произведена «Разработка документов планирования территории туристско-спортивного горно-климатического курорта «Красная Поляна». Инженерно-геологические работы

В 2010 г. ООО «Инжзащита» были выполнены инженерно-геологические изыскания на стадии «Проектная документация» на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

В 2012 г. ООО «Инжзащита» были выполнены инженерно-геологические изыскания на стадии «Рабочая документация» на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

В 2013 г. ООО «Инжзащита» были выполнены работы по мониторингу опасных геологических процессов на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная

автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

В ходе производства инженерных изысканий на объекте были выделены оползневые массивы. Подробное описание их и других опасных геологических процессов приведено в отчетах по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» на стадиях «Проектная документация» (01_E108-ПЗ3-ИИ2) и «Рабочая документация» (007.31.12.08.340700.2.6-ИГЛ).

Анализ результатов ранее выполненных работ позволяет сделать общий вывод о том, что инженерно-геологическая изученность района – средняя.

6. Краткая физико-географическая характеристика района работ

Район изысканий расположен в юго-восточной части Краснодарского края, на южных склонах Главного Кавказского хребта. По климатическому районированию для строительства относится к подрайонам ПБ, ПБ₁.

Географическое положение рассматриваемого района, весьма контрастный рельеф его поверхности и близость теплого Черного моря, создают предпосылки для формирования на этой территории своеобразного климата. Расположение горной системы Большого Кавказа на пути преобладающего переноса влажных воздушных масс с запада на восток благоприятствует выпадению на её юго-западном макросклоне обильных атмосферных осадков, по количеству которых данный район не имеет себе равных во всей Российской Федерации.

Для составления климатической характеристики района изысканий были использованы материалы наблюдений по метеорологическим станциям МС Красная Поляна, Кордон Лаура и Ачишхо, предоставленных Северо-Кавказским гидрометеорологическим центром-филиалом ГУ «Ростовский ЦГМС-Р», а так же сведения справочников и СНиП 23-01-99* (Строительная климатология). Метеостанции Красная Поляна и Ачишхо расположены на высотах 566 м и 1880 м над уровнем моря на удалении 10-15 км по прямой от объекта проектирования, метеостанция Кордон Лаура находится на правом берегу р. Ачипсе на участке изысканий.

Степень метеорологической изученности оценивается как недостаточно изученная, т.к. на хребте Псехако на высотах 800-1400 м над у.м. регулярные метеонаблюдения не производились. Расчетные характеристики для различных высот хребта Псехако получены линейной интерполяцией данных приведенных метеостанций, что при сложном характере рельефа может приводить к неточности расчетных величин.

Климатическая характеристика участка проектирования дороги дана фактическими наблюденными значениями по высотам – 566 - 575 м (МС Красная Поляна, МС Кордон Лаура), отражающим условия на участках у р. Лауры, а также расчетными значениями метеопараметров для высот 1000 и 1400 м по хребту Псехако.

В таблицах 2 и 3 приведены основные климатические характеристики и даны характеристики облачности и атмосферных явлений для высот местности от 566 м (метеостанция Красная Поляна) до 1400 м с шагом 200м.

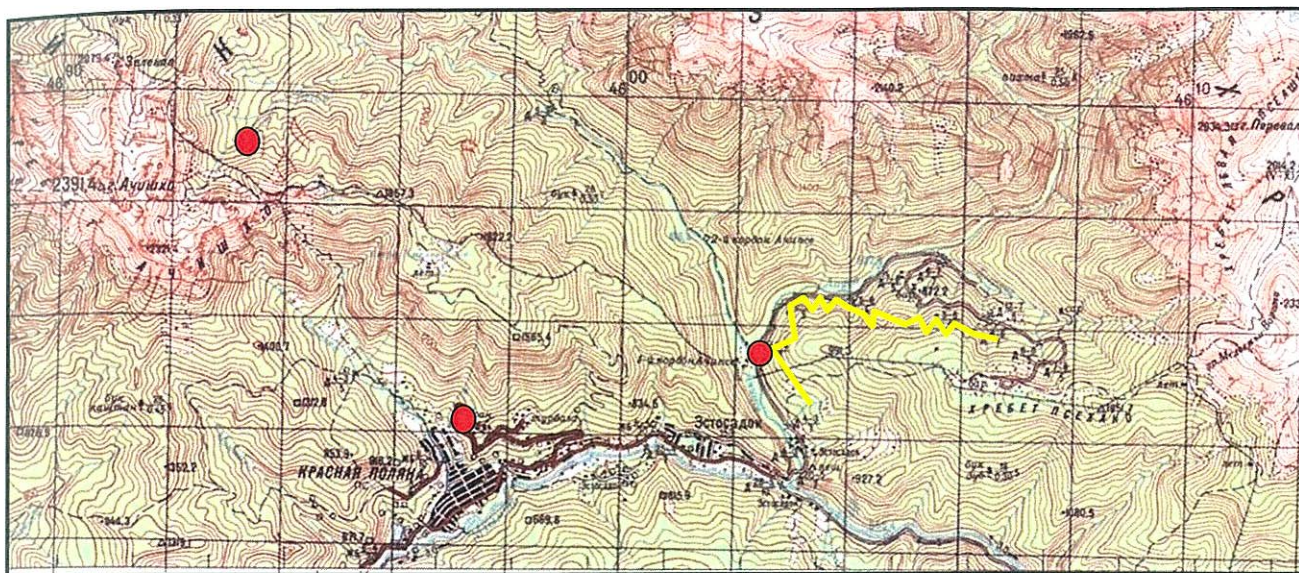


Рисунок 1. Схема метеорологической изученности района работ

● - метеостанции; ——— - автомобильная дорога

Радиационный режим

Исследуемая территория проектирования автодороги на хребет Псехако расположена на склонах в пределах высот 566-1425 м над уровнем моря.

Склоны северных экспозиций (северные, северо-восточные, северо-западные) исследуемой территории будут получать гораздо меньше радиационного тепла, чем ровное место, а южные, юго-восточные, юго-западные склоны — больше (естественно на соответствующих уровнях).

Неравномерное распределение радиационного тепла по склонам разной крутизны и ориентации является одним из важнейших факторов формирования различных микроклиматов, поскольку обуславливает тепло- и влагообмен, суточный и годовой ход метеорологических элементов, определяет различия в радиационном нагреве деятельной поверхности, что в частности сказывается на продолжительности залегания снежного покрова.

Термический режим

Самый жаркий месяц — июль: до $+40^{\circ}\text{C}$ (МС Красная Поляна), и $+29^{\circ}\text{C}$ (МС Ачишхо). Самые холодные месяцы в году — январь и февраль, минимальная температура составляет минус 23°C и минус 29°C . Средняя годовая температура по МС Красная Поляна (июля) — $+10,1^{\circ}\text{C}$, по МС Кордон Лаура $+9,5^{\circ}\text{C}$ и $+3,9^{\circ}\text{C}$ (Ачишхо). Амплитуда колебания абсолютных температур воздуха составляет $63-58^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самых теплых месяцев (июля и августа) по высотам соответственно составляет $(+19,50^{\circ}\text{C})$, $(+18,80^{\circ}\text{C})$, $(+18,00^{\circ}\text{C})$, $(+17,00^{\circ}\text{C})$, $(+16,00^{\circ}\text{C})$ и $(+15,10^{\circ}\text{C})$, а самого холодного (января) — $(+0,30^{\circ}\text{C})$, $(-0,30^{\circ}\text{C})$, $(-0,80^{\circ}\text{C})$, $(-1,70^{\circ}\text{C})$, $(-2,50^{\circ}\text{C})$, $(-3,20^{\circ}\text{C})$.

Переход температуры воздуха через 0°C весной до высоты 1000 м происходит в 1-2 декаде февраля, на высоте 1000 м — в 3-ей декаде февраля, на высотах 1200 и 1400 м — в 1-2-й декадах марта. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше 0°C составляет соответственно 337- 269 дней, а холодного — 28- 96 дней. Температурный режим почвы в большей степени, чем температура воздуха, подвержен влиянию локальных микроклиматических факторов, прежде всего — состояния поверхности почвы, её типа, механического состава, влажности, растительного покрова и т.д. Среднегодовая температура поверхности почвы составляет 12°C (МС Красная Поляна) и 3°C (МС Ачишхо), максимальная среднемесячная температура отмечается в июле и составляет

25°C (МС Красная Поляна) и 17°C (МС Ачишхо) минимальные среднемесячные в январе – минус 2°C и минус 8°C.

Абсолютный максимум температуры поверхности почвы составляет 66°C и 62°C; абсолютный минимум – минус 30° (МС Красная Поляна) и минус 38°C (МС Ачишхо).

Средняя дата первого заморозка на почве 21 ноября (МС Красная Поляна) и 30 августа (МС Ачишхо). Средняя дата последнего заморозка на почве 17 апреля (МС Красная Поляна) и 26 июня (МС Ачишхо). В отдельные годы дата заморозка на почве весной и осенью отмечается на 25-35 дней раньше или позже средней даты. Средняя продолжительность безморозного периода на почве 186 (МС Красная Поляна) и 67 дней (МС Ачишхо).

Значение d_0 для грунтов неоднородного сложения определяется как средневзвешенное в пределах глубины промерзания.

Таблица 2

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта d_{fn}

Высотная отметка, БС	M_t	Нормативное значение промерзания d_{fn} , м			
		суглинки и глины	супеси, пески мелкие и пылеватые	пески гравелистые, крупные и средней крупности	крупнообломочные грунты
600	0,3	0,1260	0,1534	0,1643	0,1862
700	1,3	0,2622	0,3192	0,3421	0,3877
800	2,2	0,3411	0,4153	0,4450	0,5043
900	3,4	0,4241	0,5163	0,5532	0,6269
1000	4,5	0,4879	0,5940	0,6364	0,7212
1200	6,8	0,5998	0,7302	0,7823	0,8866
1400	9	0,6900	0,8400	0,9000	1,0200

Влажность воздуха

В холодный период, когда температура воздуха невысокая, дефицит влажности невелик; минимальное его значение наблюдается в январе и феврале. С высотой дефицит влажности изменяется очень незначительно. В пределах высот дороги минимальное его значение равно 1,2, 1,3 гПа. К июлю и августу дефицит влажности возрастает и с высотой изменяется в более широких пределах, уменьшаясь от 5,9 до 4,3 гПа. Годовой ход относительной влажности воздуха выражен слабо, что объясняется влажным морским климатом. Среднегодовая относительная влажность с высотой немного падает, принимая значения соответственно 79-76%. Наименьшая относительная влажность, равная 72, 73 % отмечается в апреле.

Осадки

На метеостанции Ачишхо наблюдался наибольший годовой максимум осадков – 3255мм. Среднегодовое количество осадков по МС Красная Поляна составляет 1974 мм, по МС Кордон Лаура 2043мм.

В тёплый период года, с мая по октябрь, выпадает 824 мм (МС Красная Поляна) и 1250 мм (МС Ачишхо) осадков, что составляет 42 и 38% от годового количества осадков.

В холодный период, с ноября по апрель, сумма осадков составляет 1150 мм (МС Красная Поляна) и 2005 мм (МС Ачишхо), что составляет 58 и 62% от годового количества осадков. Суммы осадков год от года могут значительно отклоняться от среднего значения. Максимальное годовое количество осадков составило 2686 мм (1941 г., МС Красная Поляна) и 4284 мм (1975 г., МС Ачишхо), минимальное – 797 мм (1935 г., МС Красная Поляна) и 2134 мм (1949г., МС Ачишхо).

Распределение осадков в течение года неравномерное.

Видовой спектр осадков представлен жидкими, твердыми и смешанными осадками.

Наблюденный суточный максимум осадков составил 188 мм (1977 г., МС Красная Поляна) и 298 мм (1956 г., МС Ачишхо), 116 мм (1997, Кордон Лаура).

Максимальная наблюденная интенсивность осадков за 10 минутный интервал составила 3,79 мм (сентябрь 1975г.) по данным МС Красная Поляна.

На хребте Псехако наблюдается система временных водотоков, эрозионные врезы большинства водотоков достигают водораздела. На единичных из них встречаются несортированные не окатанные глыбы песчаника, аргиллиты, дресва, деревья без коры. На крутых участках пролювиальных отложений нет. Возможно при выпадении осадков редкой повторяемости формирование наносовидных селевых потоков, менее плотных и обладающих меньшей эродирующей способностью, чем грязекаменные сели, сходящие практически после каждого ливня.

Наносоводные потоки формируются в обвальном-осыпных очагах долин, где не накапливается больших мощностей рыхлых обломочных накоплений. Высокая частота схода наносоводных селевых потоков препятствует накоплению значительных масс обломочного материала и формированию потоков большого объема.

Основными факторами селеобразования являются большое количество атмосферных осадков, крутые уклоны русел, а также большое количество рыхлого материала обвальном-осыпного и оползневого генезиса в очагах зарождения селей и в зоне их транзита. В последнее время из-за активного освоения территории усилилось влияние техногенного фактора – прокладка дорог, подрезка неустойчивых склонов, вырубка закрепляющей склон растительности, строительство зданий и сооружений, канатных дорог и пр.

Снежный покров

Большая изрезанность и сложность рельефа определяют неравномерность в распределении снежного покрова, во времени его появления и схода. Устойчивый снежный покров на высоте 566 м образуется в среднем 28 декабря, полностью сходит 2 апреля. На высоте 800 м образуется 16 декабря, сходит 17 апреля. На высоте 1000 м образуется 7 декабря, сходит 28 апреля, на высоте 1200 м образуется 29 ноября, сходит 9 мая, на высоте 1400 м образуется 21 ноября, сходит 19 мая. На высоте МС Ачишхо снежный покров лежит в среднем с ноября по июнь.

Среднее число дней со снежным покровом составляет 79 (Красная Поляна) 102 дня (Кордон Лаура) и 229 дня (Ачишхо).

Различия в распределении температуры и осадков в горной зоне отражаются на высоте снежного покрова. В районе изысканий снежный покров достигает особенно большой высоты. Это связано с преимущественным выпадением осадков в горах Западного Кавказа при выходе воздушных масс, формирующихся над морем. Средняя высота снежного покрова за зиму (Ачишхо) составляла 64 см, максимальная- 476 см.

По данным метеостанций максимальная декадная высота снежного покрова наблюдалась по МС Красная Поляна в третьей декаде февраля 1911 г. – 173 см, а по МС Ачишхо в третьей декаде марта 1987 г – 796 см, по данным МС Кордон Лаура в 3-ей декаде января 1987г-152см.

Расчетное значение максимальной декадной высоты снежного покрова на открытом участке повторяемостью один раз в 20 лет составляет 155 см и 720 см.

Средняя высота снежного покрова по высотам составляет 62 - 331 см.

Высота снежного покрова (см) по метеостанциям и хребту Псехако

МС/Объект	Средняя декадная высота снега, см	Максимальная декадная высота снега, см
Ачишхо 1880	466	796
Красная Поляна 566	62	173
Кордон Лаура 575	55	152
800 м	125	263
1000 м	187	360
1200 м	249	458
1400 м	311	556

Построенная автомобильная дорога (Объект) находится в лесной зоне. Лес представлен взрослыми деревьями: бук, граб, клен, пихта, каштан. Травянистой растительности, произрастающей посреди массивов взрослого леса, в виде лавинных прочесов с обломками деревьев нет. Характерных для лавин конусов выноса, задернованных травяным покровом, с молодыми редкими деревьями, растущими на границе зон транзита и аккумуляции лавин не обнаружено. Не выявлены лавинные очаги.

Несмотря на повсеместную залесенность хребта Псехако, возможно образование лавин и осовов в лесной зоне, на искусственных лесных просеках (по трассам канатных дорог и горнолыжных склонов) и примыкающих к дороге откосах, участках со сведённым лесом. Здесь могут возникнуть многочисленные снежные осовы, которые создадут препятствия для бесперебойного движения транспорта в зимние месяцы.

В районе дороги вышерасположенные склоны и примыкающие к дороге верховые откосы могут быть лавиноопасными в неблагоприятные по характеристикам толщи снежного покрова и значительного количества свежевыпавшего снега зимние сезоны, когда снежные лавины будут сходить повсеместно на значительной территории. В этом случае будет наблюдаться сход снежных масс по склону, с объемами от 5 до 20 000 м³.

Ветровой режим

Горно-долинная циркуляция, особенно хорошо выражена в теплое полугодие, обычно возникает из-за термической неоднородности долин и склонов. Преобладающими направлением ветра в течение года являются ветры северного направления по м. Красная Поляна и ветры юго-восточного направления по м. Ачишхо. Розы ветров представлены на рисунке 2.

Среднегодовая скорость ветра составляет 0,3 м/с (Кордон Лаура) 1,5 м/с (Красная Поляна) и 2,1 м/с (Ачишхо).

Долина р. Ачипсе защищена склонами хребта Псехако и массива Ачишхо от сильных ветров. В районе метеоплощадки Кордон Лаура произрастает лес высотой 20-28м, что препятствует нормальному воздухообмену в районе площадки и существенно уменьшает скорость ветра. Количества штиля в году по МС Кордон Лаура составляет 83%.

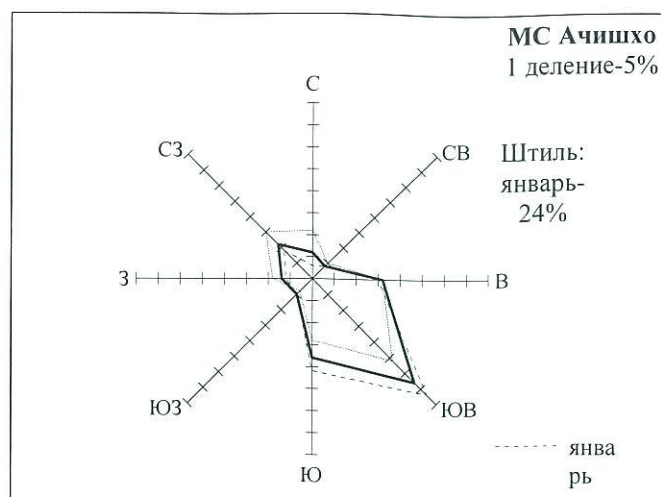


Рисунок 2. Повторяемость направлений ветра и штилей (%) за январь, июль и за год по метеостанции Ачишхо

Абсолютная максимальная скорость ветра, с учетом порывов по анеморумбометру составила 25 м/с (Красная Поляна) и 40 м/с (Ачишхо). Абсолютная максимальная скорость ветра за весь период наблюдения по МС Кордон Лаура составила 20 м/с (2003, 2004гг).

Преобладающее направление сильных ветров – юго-западное и юго-восточное. Среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/с) за год – 1 (Красная Поляна) и 11,8 (Ачишхо); наибольшее – 7 (Красная Поляна) и 41 (Ачишхо).

Атмосферные явления

Гололед, гололедица.

Одним из важнейших факторов, влияющих на величину стенки гололёда, является рельеф местности. По данным наблюдений МС Красная Поляна наибольшая непрерывная продолжительность обледенения при отложении мокрого снега составила 35 часов; по данным МС Ачишхо – при гололеде 139 час, при изморози 58 часов.

Максимальный вес гололедно-изморозевых отложений по наблюдениям МС Красная Поляна составил 880 г (10.02.81 - отложение мокрого снега), по наблюдениям МС Ачишхо 168 г (15.03.78). Максимальная наблюденная толщина стенки гололеда составила 13 мм (10.02.1981 г) и 4 мм (15.03.1978 г).

По МС Кордон Лаура за период 1997-2009гг не фиксировалось это явление.

Грозы. Нередко дожди сопровождаются грозами, иногда - градом. В среднем в году наблюдается 51(МС Красная Поляна) и 52 дня (МС Ачишхо) с грозой. Чаще всего грозы бывают в период с мая по сентябрь, однако возможны в любое время года. По данным наблюдений МС Красная Поляна средняя продолжительность грозы в году составляет 117 часов, наибольшая – 241 час (1989г).

Наибольшее отмеченное число дней в году с грозами – 80 дней (Красная Поляна) и 91 день (Ачишхо).

По МС Кордон Лаура среднегодовое количество дней с грозой составляет 22, наибольшее – 40. Средняя продолжительность гроз в году равна 45 часов.

Град. Выпадение града связано, как правило, с прохождением областей повышенного давления, неустойчивостью воздушных масс и местными орографическими факторами. Выпадение града обычно сопровождается ливневыми осадками, грозами и иногда шквалистым ветром. Среднее число дней с градом 1.2 (Красная Поляна) и 10.1 (Ачишхо), наибольшее число дней с градом 7 (Красная Поляна) и 27 (Ачишхо). По МС Кордон Лаура 1997-2008гг фиксировалось 6 случаев: май 2000,2001,2006; апрель 2000; сентябрь 2001, октябрь 2008.

Метель. Число дней с метелями возрастает с увеличением высоты. Среднее число дней с метелью составляет 0,4 (м.Красная Поляна) и 21 (м.Ачишхо); наибольшее 4 (м.Красная Поляна) и 66 (м.Ачишхо). Преобладающее направление ветра при метелях юго-западное по данным м.Красная Поляна и юго-восточное по м.Ачишхо.

Туманы. Среднее число дней с туманом в году по МС Красная Поляна составляет 42 дня, наибольшее-73 дня, по МС Ачишхо- 198 и 249 дней, соответственно. По МС Кордон Лаура за 1997-2009гг не фиксировалось это явление.

Более подробная информация приведена в отчете по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям на объекте: ««Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест, подъездная автомобильная дорога, хребет Псекахо (проектные и изыскательские работы, строительство)»». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», 01/Е108-ПЗЗ-ИИ4.

7. Геоморфологическое положение и рельеф

В геоморфологическом отношении территория относится к провинции Большого Кавказа, к области низкогорного и среднегорного рельефа (абсолютные отметки от 566 м до 1425 м) на раннеальпийских мезозойско-палеогеновых складчато-глыбовых структурах.

Рельеф исследуемой территории характеризуется разнообразием геоморфологических элементов. Здесь выделяются водораздельные гребни, денудационные склоны различной крутизны, пологие террасовидные участки склонов, балки, промоины, ложбины, русловые части и пойменные части постоянных водотоков.

Проектируемая дорога на участке ПК0 - ПК29 проходит по высокой пойме и первой надпойменной террасе рек Ачипсе и Лаура. Долины широкие, с плоским дном, на отметках 535-575м по оси проектируемой трассы автодороги, русло р. Ачипсе в устьевой части зарегулировано.

Далее трасса поднимается по эрозионно-денудационным склонам хр. Псекахо, преимущественно северо-западной и северной экспозиции (рисунок 3). Склоны на этом участке трассы неровные, нарушенные оползнями (как старыми, стабилизировавшимися, так и активными), эрозионными обвальными-осыпными уступами, проявлениями крипа. Крутизна склонов изменяется от 5-10 до 45°; преобладают склоны средней крутизны (20-30°). На склонах развиты постоянные и временные водотоки.

С ПК108 на отметках 1140 м трасса выходит на относительно выровненную приводораздельную часть хр. Псекахо.

Водный режим рек исследуемого района формируется под влиянием сложного взаимодействия физико-географических и климатических факторов. Он характеризуется коротким и невысоким весенним половодьем, увеличением водности и повышением уровней воды в водотоках в период интенсивных дождевых паводков.

8. Гидрография и гидрология

На участке изысканий расположено 2 реки (Ачипсе, приток р Ачипсе-р. Лаура). Трасса пересекает 16 постоянных малых водотоков (32 пересечений), из них 8 родников, 62 временных мелких водотоков и 53 ложбин. Постоянные малые водотоки имеют площадь водосборов до 0,175 км².

Река Ачипсе правобережный приток р. Мзымта, впадающая в нее в 50 км от устья. Берет свое начало на восточном склоне хребта Ассара Главного Кавказского хребта. Бассейн полностью расположен в горной области. Площадь водосбора р. Ачипсе 138,5 км². Основной

приток река Лаура, площадь водосбора 71 км^2 . По характеру питания и распределению стока река Ачипсе относится ко 2-му району: Черноморско-Алазанский. Питание снеговое, дождевое.

Долина реки на участке изыскания трапецеидальная, шириной 130-180м, склоны крутые, сильно расчленены. Река не пересыхает и не перемерзает. Максимальный расход р. Ачипсе в створе строящегося моста 1 % вероятности превышения, рассчитанный по реке-аналогу Мзымта, составляет $314 \text{ м}^3/\text{с}$.

Малые водотоки хребта Псехако, пересекающие проектируемую трассу, относятся к бассейнам рек Ачипсе, Лаура и Мзымта. Из исследуемых 16 постоянных малых водотоков хребта Псехако, 8 являются родниками с дебитами 1-5,0 л/с.

По 3 руслам малых водотоков (родник П-1 и П-2) и ручью Туристский, пересекающего трассу неоднократно, возможен сход наносоводных селей редкой периодичности. Наносоводные потоки формируются в долинах, где не накапливается больших мощностей рыхлых обломочных накоплений в обвально-осыпных очагах. Они обладают небольшой эродирующей способностью, но сходят практически после каждого ливня. Такая частота препятствует накоплению значительных масс обломочного материала и формированию потоков большого объема.

Эрозия водотоков проявляется в виде боковой эрозии реки Ачипсе и мелких водотоков. В настоящее время речное русло р. Ачипсе перепланировано, целиком прижато к правому, наиболее подверженному эрозионному размыву паводковыми водами. Ниже по течению построен новый мост через р. Ачипсе и проектируется мостовой переход данного проекта.

При этом эрозия многочисленных временных водотоков (мелких ручьев и притоков) рассматривается как фоновый повсеместный процесс. На активность эрозионных процессов определяющее значение оказывают расходы водотоков, характер их продольного профиля и современная неотектоническая обстановка.

В районе дороги вышерасположенные склоны и примыкающие к дороге верховые откосы могут быть лавиноопасными в неблагоприятные по характеристикам толщи снежного покрова и значительного количества свежевыпавшего снега зимние сезоны, когда снежные лавины будут сходить повсеместно на значительной территории. В этом случае будет наблюдаться сход снежных масс по склону, с объемами от 5 до $20\,000 \text{ м}^3$.

Более подробная информация приведена в отчете по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест, подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», 01/Е108-ПЗЗ-ИИ4.

9. Геологическое строение

Геологическое строение участка изысканий охарактеризовано по данным настоящих изысканий, фондовых и архивных материалов. Геологическая карта, составленная на основе фондовых и архивных материалов приведена на листе 4 графической части, 007.31.12.08.340700.1.6-ИГЛ, л.4.

В геологическом строении площадки изысканий принимают участие четвертичные (Q_{III-IV}) и подстилающие их нижнеюрские отложения (J_1).

Юрская система

Нижнеюрские отложения на изученной территории представлены свитой р. Туровой (J_1tr) и бзерпийской (J_1bz) свитой.

Свита р. Туровой (J_1tr) распространена в долине реки Мзымты и представлена аргиллитами рассланцованными неслоистыми с вкрапленностью и стяжениями пирита, редкими прослойками и конкрециями глинистых сидеритов. В верхней части разреза встречаются алевролиты, а в средней – несколько горизонтов, мощностью до 10 м, базальтов и их туфов. Мощность свиты – 1000 м. Описываемые отложения согласно перекрывают гузайскую свиту. Их возраст принят плинсбах-раннетоарским на основании стратиграфического положения и находки аммонитов *Harpoceras cf. serpentinum* (Rein.) в верхней части разреза.

Бзерпийская свита (J_1bz) согласно перекрывает отложения свиты р. Туровой на хребте Псехако и в долинах рек Бзерпия и Березовая. Она представлена флишоидным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов в нижней части разреза (до 140 м), выше залегают аргиллиты с более редкими прослойками алевролитов и песчаников (до 780 м). Возраст описываемых отложений датируется как позднеетоарский на основании стратиграфического положения и находок аммонитов *Dumortieria sp.*, *Grammoceras saemanni* Dum.

Четвертичная система

По генетическим типам в пределах участка изысканий в составе четвертичных отложений в целом можно выделить: элювиальные и элювиально-делювиальные отложения, делювиально-оползневые, делювиальные, аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, а также техногенные образования. По возрасту четвертичные отложения отнесены к верхнеплейстоценовому и голоценовому времени.

Элювиальные отложения (eQ_{III-IV}) залегают над отложениями свиты р. Туровой (J_1tr) и бзерпийской (J_1bz) свиты, по литологическому составу, в пределах участка размещения проектируемой автодороги, представлены аргиллитами от серого до черного цвета, тонкоплитчатыми, филлитоподобными, с прослоями песчаников и алевролитов, с прожилками кальцита, трещиноватыми, по трещинам ожелезненными, выветрелыми, с сохранившимися элементами залегания пород, но раздробленные трещинами до состояния дресвы, щебня и глыб; трещины чаще всего заполнены суглинком; размеры их не превышают 0,5 см

Элювиально-делювиальные (edQ_{III-IV}) отложения распространены в гребневых и пригребневых частях склонов. Представлены грунты данного генезиса дресвяно-щебенистыми и глинистыми грунтами с щебнем и глыбами аргиллитов.

Делювиально-оползневые (деляпсивные) ($d-dpQ_{III-IV}$) образования слагают оползневые тела, распространенные на склонах хр. Псехако. На исследуемой территории в пределах зоны влияния на проектируемую автодорогу выделены 8 оползневых бассейнов (см. 007.31.12.08.340700.1.6-ИГЛ, л. 1-3). Базисом смещения древнеоползневых цирков №1, 2 служит долина р. Ачипсе, древнеоползневого цирка №3 долина р. Лаура, древнеоползневых цирков №4-8 долины ручьев. На поверхности древних оползней возникают оползни второго порядка, с механизмом смещения в виде вязкопластичного течения. Приурочены данные оползни к участкам переувлажненных умеренно крутых склонов со значительной мощностью суглинистого делювиального чехла, активизируются за счет эрозионных процессов в овражно – балочной сети и представляют собой вторичные оползни мощностью до 2-5 м. Представлены грунты данного генезиса крупнообломочными и глинистыми разностями, местами с включениями кальцита в виде дресвы и щебня.

Голоценовые делювиальные отложения (dQ_{IV}) являются одними из наиболее распространенных голоценовых отложений района работ. В большинстве обнажений образования делювиального чехла представлены суглинками, содержащими обломки подстилающих коренных пород щебенистой и дресвяной размерности. Мощность делювиального чехла существенно зависит от характера подстилающей поверхности и колеблется от 0,5-3,0 м (преимущественно) на относительно выровненных поверхностях до 4,0-5,0 м и более на участках, где делювиальные образования (dQ_{IV}) заполняют палеоврезы.

Четвертичные отложения в пределах участка изысканий ПК0-ПК29 представлены преимущественно аллювиальными отложениями (aQ_{IV}). Аллювиальные отложения слагают днище долин рек Ачипсе и Лаура и представлены галечниковыми и гравийными грунтами с супесчаным и суглинистым заполнителем, а так же валунными грунтами, с прослоями суглинков и глин мягкопластичной и тугопластичной консистенции. Материал не сортирован, хорошей и грубой степени окатанности.

Аллювиально-пролювиальные отложения (apQ_{III-IV}) распространены в руслах временных и постоянных водотоков. Представлены слабо окатанными глыбово-щебенистыми и валунно-галечниковыми грунтами. В процессе производства работ грунты данного генезиса вскрыты в долинах ручьев.

Техногенные образования (tQ_{IV}) в пределах участка изысканий распространены в виде отсыпки под автомобильные грунтовые дороги, а так же образованные в процессе планировки площадок, представлены техногенные грунты крупнообломочными разностями с различным содержанием суглинистого заполнителя.

В процессе производства буровых работ в пределах участка изысканий скважинами глубиной до 40,0 м вскрыты следующие геологические слои:

Слой 1 (eQ_{IV}) – почва гумусированная с включениями перегнивших остатков растений и корневой системы травянистой, кустарниковой и древесной растительности.

Слой 2 (tQ_{IV}) – галечниковый грунт с суглинистым полутвердым серым заполнителем до 10-15%, с гравием до 20%, со щебнем и дресвой аргиллита серого до 10%.

Слой 3 (tQ_{IV}) – щебенистый грунт аргиллита и песчаника с дресвой до 10-15% и суглинистым полутвердым заполнителем до 5-10%; местами суглинок полутвердый буро-коричневый с щебнем и дресвой аргиллита, с корнями растений.

Слой 4 (tQ_{IV}) – отсыпка дороги: щебенистый грунт мергеля и аргиллита с суглинистым полутвердым заполнителем до 20% серого цвета.

Слой 5 (edQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок коричневый, коричневато-бурый тугопластичный с дресвой до 10-15% и щебнем до 20-25% выветрелого ожелезненного аргиллита серого цвета.

Слой 6 (edQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок дресвяный светло-коричневый, желтовато-коричневый тугопластичный с щебнем от 5% до 25-30% выветрелого ожелезненного аргиллита серого цвета.

Слой 7 (dQ_{IV} , edQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок коричневый, желтовато-коричневый полутвердый, с дресвой до 10-15% и щебнем до 20% выветрелого ожелезненного аргиллита.

Слой 8 (edQ_{IV} , dcQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок коричневый, светло-коричневый, желто-коричневый полутвердый дресвяный, с щебнем до 5-10% аргиллита серого.

Слой 9 (dQ_{IV} , edQ_{IV} , dcQ_{IV}) - суглинок желтовато-коричневый, бурый твердый, с дресвой аргиллита до 15-20% и щебнем до 5-10% серого цвета.

Слой 10 (dcQ_{IV} , edQ_{IV}) - суглинок буровато-коричневый твердый дресвяный, с щебнем выветрелого ожелезненного аргиллита низкой прочности до 25%.

Слой 11 (aQ_{IV}) - гравийный грунт с суглинистым серым, коричневато-бурым тугопластичным заполнителем до 15-35% и галькой до 35-40%, с валунами до 5-15%.

Слой 12 (aQ_{IV}) - галечниковый грунт буровато-серого цвета с гравием до 5-15%, с суглинистым полутвердым, тугопластичным заполнителем серого цвета до 10-20%, с валунами до 5-10%.

Слой 13 (edQ_{IV} , dcQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - дресвяный грунт аргиллита с суглинистым коричневым тугопластичным, полутвердым заполнителем от 10% до 35% и щебнем до 25-30%.

Слой 14 (edQ_{IV} , dcQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - щебенистый грунт аргиллита ожелезненного с дресвой до 15-30% и суглинистым полутвердым, тугопластичным заполнителем до 10-15%.

Слой 15 (eQ_{III-IV}) - дресвяный грунт аргиллита черного, серого цвета, выветрелого, слоистый, структурированный, с щебнем до 30%, местами с прожилками кварца (продукт выветривания аргиллита с сохранением структуры).

Слой 16 (eQ_{III-IV}) - щебенистый грунт аргиллита черного, серого, от очень низкой до средней прочности, слоистый, структурированный, с дресвой до 25% (продукт выветривания аргиллита с сохранением структуры).

Слой 17 (eQ_{III-IV}) - песчаник очень плотный серый средней прочности в кровле трещиноватый.

Слой 18 (eQ_{III-IV}) - порфирит серый средней прочности, малопрочный, трещиноватый, с прожилками кварца.

10. Тектоника и неотектоника

Тектоническое строение района изысканий отличается весьма сложной картиной и наиболее полно и детально рассмотрено в работе Н. И. Пруцкого и др. (1986 г). В региональном тектоническом плане участок работ расположен в западной части Центрального Кавказа и сложен породами альпийского структурного комплекса.

На более дробном таксонометрическом уровне выделяются Гагро-Джавская складчатоглыбовое поднятие и Гойтхско-Ачишхинская складчатая зона, граница между которыми картируется по Краснополянскому региональному разлому.

Участок изысканий располагается в пределах Псехако-Березовской структурной единицы, входящей в состав Гойтхско-Ачишхинской складчатой зоны.

Псехако-Березовский СВК распространен от верховий р. Псезупсе на западе до правобережья р. Мзымта на востоке. На западном окончании Чугушского поднятия в осевой части рассматриваемого комплекса прослеживается крутопадающий Гогопсинский разлом северо-западного простирания с отчетливо выраженной сдвиговой составляющей (правый сдвиг), в восточном крыле которого доминируют складки северо-восточной, а в западном – юго-западной вергентности. В современной структуре комплекс представлен безкорневым псевдоаккреционным тектоническим блоком шириной от 1 до 4 км, погружающимся под Главный Кавказский разлом, слагает останцы Чаталтапинского тектонического покрова. Останцы Чаталтапинского покрова залегают на нижне-среднеюрских образованиях лаурской свиты (Псеашхинский паравтохтон), на породах среднего карбона, перекрывают Главный Кавказский разлом и ряд других тектонических нарушений.

Псехако-Березовский комплекс характеризуется широким развитием кливажа, ориентированного в целом субпараллельно сместителю Главного Кавказского разлома (север-северо-восток, угол 50-60°), мелких, запрокинутых на юго-запад складок с общим падением зеркала складчатости на северо-восток под углами 30-40°. Амплитуда перемещения покровных масс этого комплекса точно не устанавливается, однако, исходя из пространственного положения останцов Чаталтапинского покрова, она превышает 10 км, а тектонический шов, отделяющий комплекс от подстилающих образований, представлен зоной дробления мощностью до 50м с пологими углами падения – до 30°.

В неотектоническом отношении трасса проектируемой автодороги расположена в пределах новейших блоковых и складчатых структур Большого Кавказа в зоне его южного ступенчатого склона. Здесь выделяется (Пруцкий Н.И.) два крупных блока Мзымтинской цепи грабенов: в юго-западной части – Эстосадокский грабен-ступень (24г), а в северо-восточной – Мзымтинский грабен (24в), разделенные Эстосадокским извилистым сбросом (72) (рисунок 3).

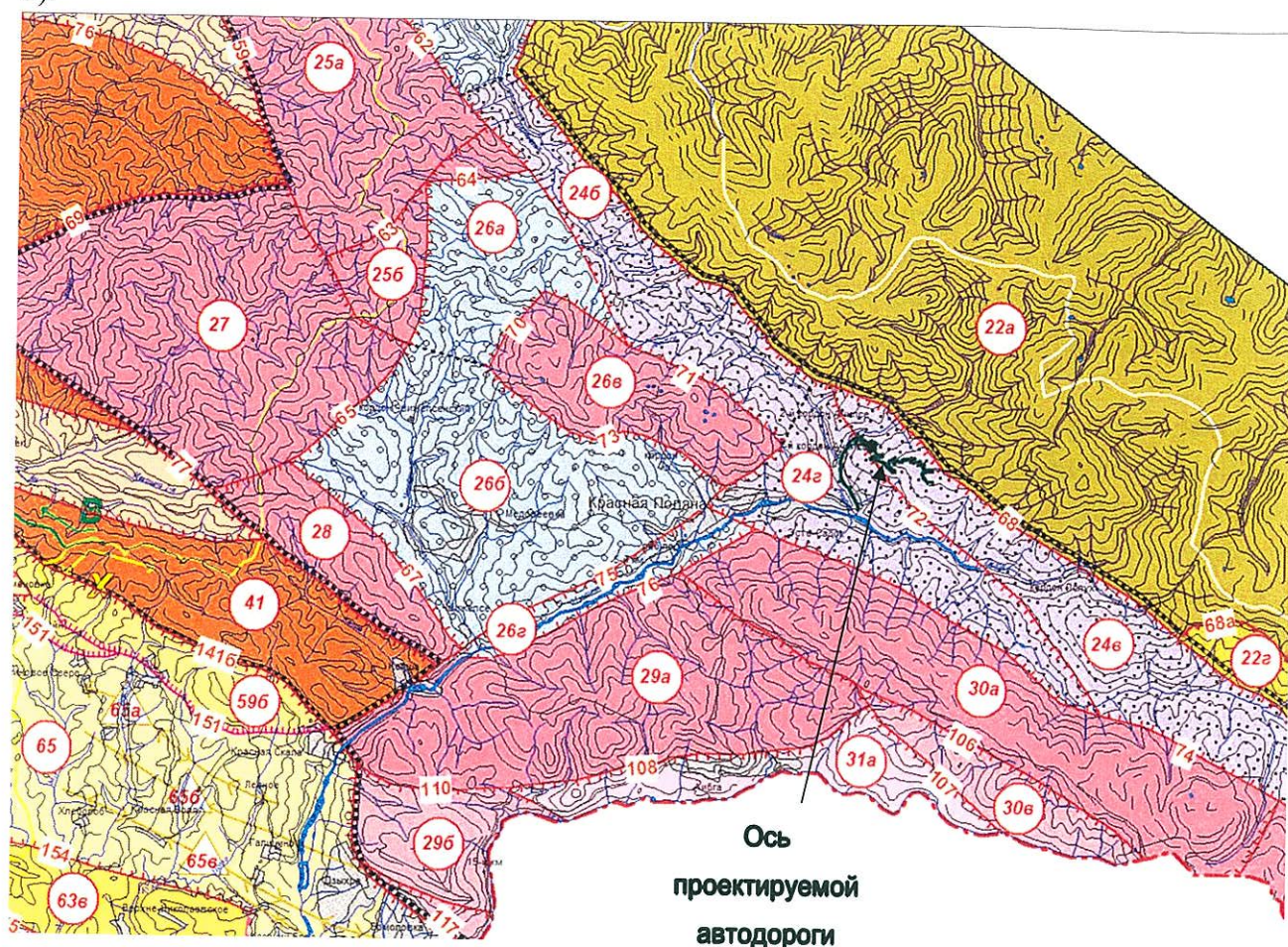


Рисунок 3. Фрагмент схемы новейших структур зоны южного ступенчатого склона центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа

В связи с закрытостью территории (коренные породы повсеместно залегают под чехлом терригенных четвертичных отложений), Эстосадокский сброс на местности не выражен в рельефе. Участок проектируемой трассы автодороги ПК31-ПК106 находится в зоне влияния данного разрывного нарушения (Том 1.3.2.3, 01_E108-ПЗ3-ИИ2-03-А). Скорости смещения блоков относительно друг друга не изучались. Предположительно, они в спокойных условиях невелики, и не окажут влияния на работу сооружений, а при землетрясениях смещение блоков относительно друг друга может быть мгновенным и большим (десятки сантиметров).

Разрывные зоны, включающие тектонопластические и аномально-трещиноватые породы и самостоятельные зоны повышенной трещиноватости обладают повышенной фильтрационной способностью. Не исключено возникновение в данном сейсмоактивном районе сейсмогравитационных дислокаций в тектонически ослабленных породах крутых и обрывистых склонов, приуроченных к разрывным и интенсивно трещиноватым зонам.

Мзымтинская зона рассматривается в качестве одной из наиболее крупных сейсмогенерирующих структур Кавказа, продуцирующей сильные землетрясения (Милановский, 1968, Несмеянов, 1992). Поэтому разрывные нарушения на данной территории

могут отличаться не только тектонической, но и сейсмотектонической активностью, провоцирующей сейсмодислокации.

11. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия исследованного участка тесно связаны с его геологическим строением, геоморфологическими особенностями, спецификой микрорельефа, климата, литологического состава пород.

Гидрогеологические условия данной территории характеризуются распространением сезонной верховодки, грунтовых вод аллювиальных, склоновых отложений и тесно связанных с ними подземных вод элювиальной трещиноватой зоны коренных пород.

Вода временного (сезонного) горизонта «верховодки» развита в покровных глинистых отложениях делювиально-оползневого генезиса до глубин 1,5-2,5 м. Верховодка питается атмосферными осадками. Формируется верховодка в рыхлой приповерхностной толще, подверженной попеременным сезонным усыханию и увлажнению. Водоупором для верховодки служат плотные суглинистые и глинистые разности.

Режим аллювиальных грунтовых вод находится в прямой зависимости от колебаний уровня поверхностных вод рек Ачипсе и Лаура. Колебания уровня по сезонам незначительны, около 0,5 м, что обусловлено наличием хорошей гидравлической связи с рекой, колебания уровня в которой, за исключением паводков, незначительны. Паводки же, учитывая их обычную кратковременность и инерционность, повышают уровень незначительно и, в основном, вблизи русла. Питание горизонта осуществляется как за счет реки, так и за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Грунтовые воды в аллювиального водоносного горизонта по осям проектируемой автодороги и проектируемых правобережного и левобережного берегоукрепления р. Ачипсе вскрыты на глубинах 0,6-9,0 м от поверхности, установившийся уровень грунтовых вод – 0,4-7,0 м. Годовые минимумы положения зеркала грунтовых вод отмечаются в конце летне-осеннего меженного периода (август-сентябрь). В конце октября – ноября, а в отдельные годы в декабре, уровень грунтовых вод интенсивно повышается в связи с частыми и продолжительными паводками, а в декабре – апреле наблюдается наивысшее положение зеркала грунтовых вод с тремя – пятью максимумами.

Коэффициент фильтрации водовмещающих валунно-галечниковых отложений изменяется в широких пределах. Для аллювия с гравийно-глинистым и гравийно-суглинистым заполнителем значения коэффициента фильтрации не превышают 1–8 м/сут. По мере уменьшения содержания пылевато-глинистых частиц в заполнителе в средней части крупных долин коэффициенты фильтрации увеличиваются до 25–50 м/сут. Для низовьев крупных рек (Ачипсе) наиболее характерны коэффициенты фильтрации 60–250 м/сут. Коэффициенты фильтрации гравийных и галечниковых грунтов (ИГЭ-23, 25), определенные на стадии «Проектная документация» по результатам опытных экспресс-откачек составили 12,62 - 34,52 м/сут.

Грунтовые воды склоновых отложений приурочены к глинистым и крупнообломочным разностям поверхностных отложений. Грунтовые воды распределены весьма неравномерно, благодаря разной уплотненности отложений и расчлененности рельефа. Более водоносные участки приурочены к депрессиям, где возникают локальные замкнутые горизонты с более или менее выдержанным режимом. Возвышенные участки могут быть вообще безводными. Режим грунтовых вод данного горизонта зависит от количества выпавших атмосферных осадков. Питание горизонта осуществляется как за счет инфильтрации атмосферных осадков, так и за счет перетекания из нижележащего горизонта. Разгрузка грунтовых вод происходит в

пониженных участках склона в виде мочажин, родников, дренажа реками и ручьями. В засушливый период года на водораздельных участках грунтовые воды данного горизонта могут отсутствовать.

Грунтовые воды из склоновых отложений проникают в элювиальную трещинную зону коренных пород, которые являются несовершенным водоупором для обводненной нижней части водоносного горизонта склоновых отложений.

Грунтовые воды склоновых отложений по оси проектируемой автодороги в ходе изысканий на стадии «Проектная документация» и на стадии «Рабочая документация» вскрыты на глубинах 1,4-21,5 м от поверхности, установившийся уровень грунтовых вод – 1,3-28,6 м.

12. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

На территории участка и на прилегающей территории развиты опасные геологические процессы, обусловленные эндогенными (сейсмичность и первичная тектоническая дезинтегрированность пород коренной основы) и экзогенными (оползни, эрозия) факторами. В пределах изыскиваемой территории развиты следующие геологические и инженерно-геологические процессы:

- Сейсмичность
- Трещиноватость и дробление пород коренной основы.
- Оползневые процессы.
- Эрозионные процессы.
- Затопление.
- Медленное смещение глинистых пород на склоне в зоне аэрации (крип)

Эндогенные процессы

Трещиноватость и наличие зон дроблений в коренных породах связаны со структурно-тектоническим положением участка, его приуроченностью к весьма подвижным в структурном плане блокам земной коры. В инженерно-геологическом отношении это находит отражение в низких прочностных показателях пород в возможной сфере влияния сооружения и весьма высокой скорости экзотектонической дезинтеграции пород коренной основы. Это требует применения специальных геотехнических решений по устройству фундаментов и заглубленных частей сооружений, мер по тщательной гидроизоляции, отводу поверхностных вод и дренажам. Следует полностью исключить длительное существование вскрытых поверхностей коренных пород.

Сейсмичность участка изысканий в соответствии с данными приведенными в отчете по уточнению сейсмичности и расчета параметров сейсмических воздействий на площадке строительства объекта: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону вместимостью 16 тыс. зрителей для каждого вида соревнований, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, обустройство дополнительного маршрута для закольцовки, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства: Подъездные автомобильные дороги» (01_E108-ПЗЗ-ИИЗ) – 9 баллов.

Согласно СНиП II-7-81* и СНКК-22-301-2000* (2004 г) для средних грунтовых условий (II категория) интенсивность землетрясений в баллах сейсмической шкалы MSK-64 и трех степеней сейсмической опасности - А(10%), В(5%), С(1%) в течение 50 лет по карте ОСР-97 для данной площадки оценивается в 8 баллов (карта А), карта В - 9 баллов и карта С – 10 баллов.

Экзогенные процессы

Оползни. В ходе выполнения инженерно-геологических изысканий выделены восемь крупных оползневых бассейнов, имеющих весьма условные границы, оконтуривающие площади с явными оползневыми признаками, сформировавшие к настоящему времени своеобразный ступенчатый профиль склонов хр.Псехако. На момент производства работ (февраль 2011 - март 2012г.) проявления активных оползневых процессов зафиксированы на следующих участках проектируемой автомобильной дороги: ПК19+70 - ПК21+00; ПК33+00 - ПК41+00. Активизация оползневых процессов на участке ПК33+00 - ПК41+00 произошла вследствие подрезки склона.

Активизация оползневых процессов и наличие дефектов в подпорных стенах зафиксировано в период рекогносцировки в августе 2014 г. и по результатам комплексного обследования[23] июль-ноябрь 2014 г. зафиксирована на следующих участках:

- 1) СТ-2 ПК18 - ПК21 – оползневой склон;
- 2) СТ-4 – СТ-5 - ПК30- ПК35 – эрозионно-оползневой склон;
- 3) СТ-6 - ПК33+34.70 - ПК36+46.92 – наличие трещин и сколов на подпорных стенах;
- 4) СТ-7, СТ-7/1 ПК 38+50- склон за стенками не устроен, насыпной грунт не спланирован, не закреплен; СТ-10 ПК 46- ПК 48 ниже автодороги;
- 5) СТ-9, СТ10/0 ПК 42+30-ПК 45 – выше автодороги оползневой склон;
- 6) СТ-10 ПК47+50 – ПК-50+20 ниже автодороги оползневой склон;
- 7) СТ-11 –СТ-13 склон между и за стенами ниже автодороги – эрозионно-оползневой склон;
- 8) СТ-14 ПК54+90 - ПК55+61.59 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах;
- 9) Склон между СТ-15 ПК55+95, СТ10, СТ10/1, СТ 10/3 оползневой склон;
- 10) Склон между СТ-20 и СТ-17 СТ-20/1, СТ-20/2 ПК69+65 – оползневой склон;
- 11) СТ-17/1, СТ-17/2, СТ-17/3 ПК 57+20.00 - ПК 59+96.18 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков;
- 12) СТ-18, СТ-19 - ПК 61+80.00- ПК 69+00.00 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков;
- 13) СТ-21 ПК 0+15(АС-1)-ПК 72+20.00 - наличие трещин, расхождения швов и сколов на подпорных стенах;
- 14) СТ-24 ПК75+80.0 - ПК76+90.0- наличие трещин, расхождения швов и отклонение секций на подпорных стенах;
- 15) Склон между СТ-25/1 и СТ 27 ПК84+25.00- ПК88+50.00 – эрозионно-оползневой склон;
- 16) Склон между СТ-1(VIP2) и СТ-28 ПК89+10.00- ПК89+70.00 – оползневой склон;
- 17) Склон выше СТ-33 до СТ-41 ПК97+70 – ПК106+00- оползневой склон;
- 18) Склон ниже СТ-35 эрозионные процессы;
- 19) СТ-42, СТ-43, СТ-44 ПК 107 + 06.50 - ПК111+90.00 - наличие трещин, расхождения швов и сколов на подпорных стенах;
- 20) СТ-48, СТ-53, СТ-57, СТ-58, СТ-61/1, СТ-62, СТ-63, СТ-64, СТ-67, СТ-68, СТ-69, СТ-71 ПК114+45.11 ПК 155+18.70 00- наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков;
- 21) СТ-70/1 – ниже автодороги – оползневой склон;
- 22) СТ-75 ПК108 - ПК162-ПК166+30 – ниже автодороги – оползневой склон;

23) СТ-80, СТ-85, СТ-89, СТ-91 ПК 131+78 - ПК 145+50.00 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков;

24) Участок ниже ПС 2 (СК-3) ниже автодороги – эрозионно-оползневой склон.

25) Отдельные участки выявленные по результатам обследовательских работ: АС 2/1, СТ-3, СТ-46, СТ-48/1, СТ-51, СТ-63/1, СТ-65, СТ-67/1, СТ-70, СТ-70/2, СТ-82, СТ-84 - наличие трещин, расхождения швов и сколов на подпорных стенах;

Эрозионные процессы

Трасса автомобильной дороги пересекает р. Ачипсе, 16 постоянных малых водотоков (32 пересечений), из них 8 родников, 62 временных мелких водотоков и 53 ложбин.

Подмыв речных берегов р. Ачипсе наблюдается особенно сильно во время весеннего половодья, летних паводков. Береговому подмыву рек подвергаются почти все породы, развитые на территории. Активизация боковой эрозии происходит в условиях паводковых подъемов уровня. При подмыве берега разрушаются, образуя при этом обрывы. В настоящее время речное русло р. Ачипсе перепланировано, целиком прижато к правому, наиболее подверженному эрозионному размыву паводковыми водами. Ниже по течению построен новый мост через р. Ачипсе.

Эрозионные процессы играют существенную роль в формировании рельефа и влиянии на активность склоновых гравитационных смещений. Процессами линейной эрозии в пределах участка изысканий были сформированы крупные эрозионные формы – долины ручьев.

Долины ручьев на всем своем протяжении имеют V-образную форму с практически прямыми склонами, что свидетельствует о сопоставимости скоростей донной и боковой эрозии. Тальвеги водотоков являются базисами эрозии.

По 3 руслам малых водотоков (родник П-1 и П-2) и ручью Туристский, пересекающего трассу неоднократно, возможен сход наносоводных селей редкой периодичности. Наносоводные потоки формируются в долинах, где не накапливается больших мощностей рыхлых обломочных накоплений в обвально-осыпных очагах. Они обладают небольшой эродирующей способностью, но сходят практически после каждого ливня. Такая частота препятствует накоплению значительных масс обломочного материала и формированию потоков большого объема.

Помимо естественных эрозионных форм на территории работ были выявлены участки развития эрозионных процессов, образовавшиеся в результате техногенного воздействия. Процессы линейной эрозии и плоскостной развиваются на участках, где поверхность склона была лишена растительности, а также по трассам существующих грунтовых и трелевочных дорог. Скорость эрозионного вреза в рыхлых четвертичных отложениях может достигать 0,8 м в год.

Затопление отмечается в основном в русловой и пойменной части рек Ачипсе и Лаура, а также мелких водотоков. В наводнение происходит интенсивная деформация берегов реки и смыв почвенного слоя.

При интенсивных осадках и таянии снега на склонах формируется плоскоструйный сток, смывающий рыхлые продукты выветривания. Процесс плоскостного смыва характерен для относительно крутых (свыше 8-25 градусов) в зависимости от литологических особенностей склонов, лишённых почвенного слоя и многолетней растительности.

Крип. Процесс распространен в грунтах глинистого покрова на умеренно – крутых склонах представлен медленным перемещением грунтов поверхностного слоя под

воздействием сезонных изменений влажности (набухания - усадки). Скорость перемещения и степень их влияния на сооружения тем больше, чем больше крутизна склона и способность грунта к набуханию и усадке.

Глубина захвата грунтов этим процессом для участка принимается равной 0,5-1,0 м.

Процесс представляет собой угрозу для коммуникаций и сооружений с фундаментами неглубокого заложения (пешеходные дорожки, отмостки, мелкая лотковая ливневая сеть и пр.) Результаты воздействия этого процесса накапливаются постепенно и практически сказываются на сооружениях, лишь через несколько лет после их постройки.

В районе строящейся дороги вышерасположенные склоны и примыкающие к дороге верховые откосы могут быть лавиноопасными в неблагоприятные по характеристикам толщи снежного покрова и значительного количества свежевыпавшего снега зимние сезоны, когда снежные лавины будут сходить повсеместно на значительной территории. В этом случае будет наблюдаться сход снежных масс по склону, с объемами от 5 до 20 000 м³.

13. Геотехнический мониторинг

13.1. Требования к производству изысканий

Способы производства работ по геотехническому мониторингу, методы наблюдений и результаты работ должны соответствовать техническому заданию и нормативно-технической документации.

Работы по геотехническому мониторингу выполняются в несколько этапов:

1. Начальный этап геотехнического мониторинга включает:

- Создание наблюдательной сети геотехнического мониторинга – установка устройств для наблюдений за изменениями контролируемых параметров (знаков, марок, маяков и др.).
- Фиксацию первоначального положения (состояния, значения и т.д.) контролируемых параметров основания, фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений и конструкций сооружений окружающей застройки выполняется путем их визуально-инструментального обследования. В результате обследования фиксируются выявленные дефекты (при необходимости, составляется соответствующий акт обследования технического состояния сооружений с участием заинтересованных сторон).
- Подготовку начальной отчетной документации, включающей методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, результаты оценки точности измерений, схемы фактического расположения участков измерений контролируемых параметров, результаты фиксации их первоначального положения, состояния и др.

2. Выполнение работ по геотехническому мониторингу на период строительства необходимо проводить регулярно визуально-инструментальными методами обследования состояния конструкций сооружений. В процессе всего периода составляются промежуточные отчеты, включающие оперативную информацию по изменениям контролируемых параметров, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами и рекомендации о необходимых дополнительных защитных, компенсационных или противоаварийных мероприятиях (при выявлении отклонений контролируемых параметров от ожидаемых величин) и др.

3. Заключительный период мониторинга перед вводом в эксплуатацию: итоговый отчет, включающий окончательные результаты фиксации изменений контролируемых параметров, подтверждающие их стабилизацию, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами, последствия влияния на окружающую застройку, рекомендации по необходимым ремонтно-восстановительным мероприятиям и др.

4. После ввода в эксплуатацию геотехнический мониторинг за сооружениями дороги необходимо продолжать по договору со службой эксплуатации.

В процессе геотехнического мониторинга, а также после завершения сроков выполнения работ, отсутствием стабилизации изменений контролируемых параметров считается превышение их величин по сравнению с предыдущими циклами более чем на заданную нормативно-технической документацией либо заказчиком величину точности измерений. При отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров геотехнический мониторинг необходимо продолжать.

13.2. Контролируемые параметры и точность определения перемещений

Контролируемые параметры при проведении ГТМ – крен и осадки сооружения, которые будут определяться путём фиксации изменений во времени пространственного положения (значений координат и высот) деформационных марок и оползневых знаков, которые позволят оценить деформации объектов наблюдений в плане (крен, перемещение) и по высоте (осадки).

Требования к точности производства наблюдений за деформациями обусловлены величиной допустимых расчётных смещений фундаментов и конструкций зданий и сооружений, которые устанавливаются проектной документацией, а при отсутствии таких данных – определяются согласно нормативно-технической документации, исходя из типа проектируемого объекта и характеристик грунтов основания. Основываясь на содержании таблицы 16 ВСН 413-80 и таблицы 1 ГОСТ 24846-2012, с учётом п. 10.95 СП 11-104-97, можно установить величины допускаемых погрешностей измерений горизонтальных и вертикальных перемещений при наблюдении за сооружениями (подпорными стенами): 5 – мм в плане и 2 мм – по высоте, при наблюдении за прилегающими к сооружениям массивами грунта: 15 мм – в плане, 10 мм – по высоте.

13.3. Размещение пунктов наблюдательной сети ГТМ

Деформационные марки для определения горизонтальных и вертикальных перемещений планируется устанавливаются в верхней части подлежащих наблюдению сооружений преимущественно на верхней горизонтальной поверхности, а также в нижней части несущих конструкций (на вертикальной поверхности), в местах, обеспечивающих производство геодезических наблюдений выбранными геодезическими методами (ГОСТ 24846-81 п. 2.1.9). Необходимость размещения марок и количество марок, размещаемых на одном сооружении, должны определяться по результатам рекогносцировки, примерные места расположения марок показаны на схеме наблюдательной сети ГТМ (приложение 1). Общее количество деформационных марок, планируемых к установке на сооружениях в составе Объекта – **196**. Конструкция деформационных марок – анкерные болты (рисунок 4) с маркировкой краской.

Контрольные геодезические знаки на склонах, прилегающих к сооружениям (оползневые репера), должны размещаться в местах, обеспечивающих производство геодезических наблюдение относительно тех же опорных пунктов, с которых будет производиться наблюдения за деформационными марками, установленными на сооружениях. Места размещения оползневых реперов должны определяться по результатам рекогносцировки, с учётом текущей инженерно-геологической обстановки в районе сооружения, примерные места расположения оползневых реперов показаны на схеме наблюдательной сети (приложение 1). Общее количество оползневых реперов, планируемых к установке на сооружениях в составе Объекта – **95**. Предлагаемая конструкция оползневого репера, выбранная опытным путём при производстве ГТМ в сходных условиях, – металлический стержень (арматура) длиной до 1,5

метров с распоркой (рисунок 5). На всех оползневых знаках должны размещаться информационные таблички.



Рисунок 4. Деформационная марки в виде анкерного болта



Рисунок 5. Конструкция оползневого репера

Количество створов (продольных и поперечных) горных выработок на оползневом склоне зависит от размеров оползня (табл. 4.3) и его формы. Рекомендуемое общее количество створов (п. 4.4.3 СП 11-105-97, часть 2) составляет: от 2 - 4 (для небольших по размерам групп оползней) до 4 - 8 (для больших и крупнее). При этом минимальное количество створов принимается для глетчеровидных оползней, максимальное – для фронтальных, а расстояния между створами – в пределах 50 - 200 м в зависимости от размеров оползней.

Оползнеопасные участки и расположенные на них удерживающие сооружения (подпорные стены), которые требуют обязательного наблюдения, путём регулярного проведения визуальных, геодезических, инклинометрических, пьезометрических наблюдений (таблица 4):

- 1) СТ-2 ПК18 - ПК21 – разместить створ по оползневому склону из 1 инклинометрической скважины, 1 пьезометрической скважины и 4 грунтовых реперов;
- 2) СТ-4 – СТ-5 - ПК30- ПК35 – разместить 8 грунтовых реперов;
- 3) СТ-6 - ПК33+34.70 - ПК36+46.92 – наличие трещин и сколов на подпорных стенах – разместить 8 грунтовых реперов;
- 4) СТ-7, СТ-7/1 ПК 38+50 (СТ-10 ПК 46- ПК 48) - разместить створ из 2 инклинометрических скважин, 1 пьезометрической скважины и 4 грунтовых реперов;
- 5) СТ-9, СТ10/0 ПК 42+30-ПК 45 – разместить 2 створа из 4 инклинометрических скважин, 1 пьезометрической скважины и 3 грунтовых реперов;
- 6) СТ-10 ПК47+50 – ПК-50+20 - разместить 1 створ из 2 инклинометрических скважин, 1 пьезометрической скважины и 3 грунтовых реперов;
- 7) СТ-11 –СТ-13 – разместить 4 грунтовых репера;
- 8) СТ-14 ПК54+90 - ПК55+61.59 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах - разместить 1 инклинометрическую скважину;
- 9) склон между СТ-15 ПК55+95, СТ10, СТ10/1, СТ 10/3 – разместить створ по оползневому склону из 2 инклинометрических скважин, 1 пьезометрической скважины и 4 грунтовых реперов;
- 10) склон между СТ-20 и СТ-17 СТ-20/1, СТ-20/2 ПК69+65 – разместить створ по оползневому склону из 1 инклинометрической скважины, 1 пьезометрической скважины и 5 грунтовых реперов;
- 11) СТ-17/1, СТ-17/2, СТ-17/3 ПК 57+20.00 - ПК 59+96.18 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков - разместить 1 инклинометрическую скважину;
- 12) СТ-18, СТ-19 - ПК 61+80.00- ПК 69+00.00 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков - разместить 2 инклинометрические скважины;
- 13) СТ-21 ПК 0+15(АС-1)-ПК 72+20.00 - наличие трещин, расхождения швов и сколов на подпорных стенах - разместить 1 инклинометрическую скважину;
- 14) СТ-24 ПК75+80.0 - ПК76+90.0- - наличие трещин, расхождения швов и отклонение секций на подпорных стенах - разместить 1 инклинометрическую скважину;
- 15) склон между СТ-25/1 и СТ 27 ПК84+25.00- ПК88+50.00 – разместить створ по оползневому склону из 3 инклинометрических скважин, 2 пьезометрических скважины и 13 грунтовых реперов;
- 16) склон между СТ-1(VIP2) и СТ-28 ПК89+10.00- ПК89+70.00 – разместить 3 грунтовых репера;
- 17) склон выше СТ-33 до СТ-41 ПК97+70 – ПК106+00 – разместить створ по оползневому склону из 3 инклинометрических скважин, 2 пьезометрических скважины и 5 грунтовых реперов;
- 18) склон ниже СТ-35 - разместить 4 грунтовых репера;
- 19) СТ-42, СТ-43, СТ-44 ПК 107 + 06.50 - ПК111+90.00 - наличие трещин, расхождения швов и сколов на подпорных стенах – разместить 8 грунтовых реперов;
- 20) СТ-48, СТ-53, СТ-57, СТ-58, СТ-61/1, СТ-62, СТ-63, СТ-64, СТ-67, СТ-68, СТ-69, СТ-71 ПК114+45.11 ПК 155+18.70 00 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и

сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков – разместить 4 инклинометрических скважины и 10 грунтовых реперов;

21) СТ-49 – выше автодороги – разместить 4 грунтовых репера;

22) СТ-70/1 – ниже автодороги – разместить 4 грунтовых репера;

23) СТ-75 ПК108- ПК162-ПК166+30 – разместить створ по оползневому склону из 3 инклинометрических скважин, 2 пьезометрических скважины и 9 грунтовых реперов;

24) СТ-80, СТ-85, СТ-89, СТ-91 ПК 131+78 - ПК 145+50.00 - наличие трещин, отклонения секций, расхождения швов и сколов на подпорных стенах, также на отдельных участках отмечаются дефекты лотков - разместить 2 грунтовых репера;

25) участок ниже ПС 2 (СК-3) – разместить створ по оползневому склону из 5 инклинометрических скважин, 2 пьезометрических скважины и 5 грунтовых реперов;

26) отдельные участки, выявленные по результатам обследовательских работ АС 2/1, СТ-3, СТ-46, СТ-48/1, СТ-51, СТ-63/1, СТ-65, СТ-67/1, СТ-70, СТ-70/2, СТ-82, СТ-84 - визуальная оценка состояния сооружений, выявление наличия трещин, разрушения, размывов водными потоками и т.п.

Объем бурения составит: **52** скважины глубиной от 25 до 50 метров (конечным диаметром 110-168 мм) на склонах при уклонах до 10^0 суммарная проходка составит 780 п.м. (II – 133 п.м., III – 133 п.м., IV – 183 п.м., V-183 п.м., VI-148 п.м.), на склонах при уклонах от 10^0 до 35^0 суммарная проходка составит 780 п.м. (II – 133 п.м., III – 133 п.м., IV – 183 п.м., V-183 п.м., VI-148 п.м.).

Всего предполагается разместить 12-16 створов из двух-трёх скважин для наблюдения за опасными склонами. Всего намечено к бурению **37** скважин для инклинометрических наблюдений. Так как оползневые массивы имеют глубоко залеженные поверхности скольжения, глубину скважин принять 30 м, суммарная глубина скважин - **1110 м**. Инклинометрические наблюдения будут производиться 5 циклов, включая нулевой.

Для фиксации уровня подземных вод планируется создать сеть пьезометрических скважин. Всего намечено пробурить **15** скважин глубиной 30 м, суммарная глубина – **450 м**, пьезометрические наблюдения будут производиться 5 циклов, включая нулевой.

Также наблюдения за горизонтальными перемещениями окружающего грунтового массива и фиксирование уровня подземных вод будут проводиться и в существующих инклинометрических и пьезометрических скважинах (Геотехнический мониторинг, ООО Инжзащита 2013г.). Всего существующих инклинометрических скважин выявлено 8 суммарной глубиной **239 м** (№№ 2, 8, 10-14, 17 – см. Схему наблюдательной сети геотехнического мониторинга), инклинометрические наблюдения в существующих скважинах будут производиться 5 циклов.

Всего на Объекте существующих пьезометрических скважин выявлено 9 суммарной глубиной **188 м** (№№ 2, 8, 9, 10-14, 17– см. Схему наблюдательной сети геотехнического мониторинга), пьезометрические наблюдения в существующих скважинах будут производиться 3 цикла, включая нулевой.

Все имеющиеся материалы изысканий прошлых лет будут использованы для отслеживания динамики изменения геологической среды под влиянием техногенных воздействий.

Для использования в геолого-литологических разрезах намечено задействовать архивные материалы и данные по 65 скважинам, выполненным на стадии ПД и РД общим метражом 1600 м. Планируемые объемы привлечения архивных данных по исследуемому участку: 1) по горным выработкам – 1600 п.м.; 2) по цифровым показателям – 5000 цифровых значений. Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование выполняется с целью уточнения геоморфологического положения участка, фиксирования и описания проявлений опасных инженерно-геологических явлений и процессов, визуального обследования и оценки состояния сооружений в составе Объекта. Ориентация маршрутов: вдоль участков геотехнического мониторинга и подпорных стен общей протяженностью около 20 км с

количество мест для размещения опорных реперов крайне ограничено, а созданные опорные репера постоянно находятся под угрозой уничтожения в процессе строительных работ, сеть опорных реперов долговременного закрепления на Объекте создаваться не будет. Наблюдения за деформациями фундаментом и конструкций сооружений, вертикальными и горизонтальными перемещениями сооружений инженерной защиты склонов (нагельными полями и т.п.) и контрольными геодезическими знаками на оползнеопасных склонах будут производиться относительно временных опорных пунктов, который будут создаваться парами в районе каждого объекта наблюдения (или группы объектов) непосредственно перед началом очередного цикла наблюдений с применением глобальных навигационных спутниковых сетей (GNSS). Расположение временных опорных реперов (далее также – ВОР) должно выбираться перед каждым циклом наблюдений в таких местах, которые обеспечат прямую видимость объекта наблюдений (не менее 3-х контрольных геодезических пунктов одновременно), хотя бы с одного ВОР, и производство геодезических измерений полярным методом или методом прямой линейно-угловой засечки с применением электронного тахеометра с требуемой точностью. При определении мест расположения ВОР во всех случаях следует предусматривать возможность наблюдения с ВОР нескольких объектов, при этом, однако, при производстве наблюдений следует избегать углов наклона визирного луча более 15 градусов и расстояний до объекта – более 100 метров. Расстояние между ВОР в паре (базис) не должно быть менее 50 метров, визирование на ориентирный ВОР должно производиться на специальную марку. При наличии возможности, ВОР могут размещаться на верхней части подпорных стен и других наблюдаемых объектов, при этом положение их может фиксироваться деформационной маркой. В таких случаях допускается также установка вместо деформационной марки систем принудительного центрирования, позволяющих размещать спутниковую геодезическую аппаратуру и электронные тахеометры. Планируемое общее количество ВОР на Объекте – 67, примерные места их расположения показаны на схеме наблюдательной сети ГТМ (приложение 1).

В общем случае, положение ВОР на местности долговременными знаками закрепляться не будет, поэтому геодезические измерения должны производиться с тех же штативов, на которых будет устанавливаться GNSS-оборудование. Для фиксации центров ВОР на местности с использованием оптического центрира проекция центра GNSS-приёмника должна сноситься на землю и с точностью не грубее 1 мм закрепляться временным знаком (колышком, маркированным гвоздём с насечкой и т.п.) В случае, если в период между спутниковыми GNSS-определениями и наблюдением деформационных знаков положение штативов будет изменено, весь цикл наблюдений с данного базиса ВОР должен быть выполнен заново.

Координаты и высоты ВОР должны быть определены в единых условных системах координат и высот Объекта, относительно не менее чем трёх исходных (базовых) пунктов, которые должны находиться на расстоянии не более 3 км от Объекта, и располагаться в местах, обеспечивающих их долговременную сохранность, а также стабильно хорошие условия для производства спутниковых наблюдений – отсутствие поблизости препятствий, которые могут создавать помехи для прохождения сигналов со спутников и др. Количество базовых пунктов (далее также – БП) в районе объекта должно быть не менее 4-х, при этом они должны образовывать локальную спутниковую геодезическую сеть (геодезический четырёхугольник). Базовые пункты должны располагаться относительно Объекта таким образом, чтобы в любой момент имелась возможность определять планово-высотное положение ВОР в любой точке местности в границах объекта методом засечек, и углы при

нагорной и подгорной сторон, с обследованием участков, подверженным склоновым процессам и по оси автодороги без подпорных стен. Общая протяженность рекогносцировочных маршрутов на каждом цикле наблюдений составит 20,0 км, за пять циклов наблюдений – **100 км**. Согласно табл. 7.1 СП 11-105-97, часть I, п.4.4.3 СП 11-105-97 часть II количество точек наблюдений, в том числе горных выработок на 1 км² площади следует устанавливать в

зависимости от масштаба инженерно-геологической съемки с учетом сложности инженерно-геологических условий территории. Для инженерно-геологической съемки масштаба 1:2000 намечены точки наблюдения (описания), в том числе и потенциально оползнеопасных процессов. Площадь исследуемой территории составляет 1,0 км², поэтому исходя из расчета 500 т.н. на 1 км² намечено всего **500 точек наблюдения**. Также на каждый последующий цикл намечено по 50 точек наблюдения (описания) в местах активизации оползнеопасных процессов. **Всего 250 точек наблюдения (2-5 цикл наблюдений)**.

Так как инженерно-геологические изыскания выполнены в 2011-2014 г, все полученные характеристики физико-механических свойств грунтов будут являться достоверными и на период проведения мониторинга исследование физико-механических свойств грунтов не требуется.

13.4. Наблюдения за вертикальными и горизонтальными перемещениями контрольных геодезических знаков

Наблюдения за вертикальными и горизонтальными перемещениями зданий и сооружений, а также за перемещениями окружающего их массива грунта (далее – наблюдения за деформациями), должны производиться относительно опорных геодезических пунктов (реперов), специально устанавливаемых в районе наблюдаемого объекта. Количество реперов, места их расположения и способ закрепления должны обеспечивать требуемую точность определения деформаций фундаментов и конструкций сооружений. В целях оптимизации объемов работ и унификации методики производства геодезических измерений, репера, предназначенные для наблюдений за вертикальными и за горизонтальными смещениями, следует совмещать. В целях обеспечения сохранности и стабильности пунктов наблюдательной сети ГТМ места расположения опорных реперов и деформационных знаков должны быть согласованы с производителем строительных работ.

Для ведения геотехнического мониторинга геологическими и геофизическими методами необходимо обеспечить планово-высотную привязку оголовков и инклинометрических и пьезометрических скважин, а также всех геофизических профилей и точек наблюдений на каждом цикле наблюдения. Начало и конец, а также – направление каждого геофизического профиля должны быть жестко закреплены на местности, при этом погрешность координирования конечных точек не должна превышать 20 см. В начале каждого цикла наблюдений профиль должен выноситься в натуру с последующей планово-высотной привязкой точек измерения по пикетам.

В районе работ в ходе инженерных изысканий для проектирования строительства создана опорная геодезическая сеть в местной системе координат г. Сочи и в Балтийской системе высот 1977 года. Возможность использования пунктов ранее созданной опорной геодезической сети для производства наблюдений за деформациями конкретных зданий и сооружений должна определяться по результатам рекогносцировки Объекта.

На основании положений ГОСТ 24846-2012 и СП 11-104-97, с учётом требований заказчика о применении для производства ГТМ спутниковых методов, с учётом особенностей производств работ в горных условиях и на территории строительных площадок, когда

определяемом ВОР между направлениями на БП не должен быть менее 30 и более 150 градусов.

В качестве БП могут использоваться существующие пункты опорных геодезических сетей или действующие в районе работ референцные GNSS-станции. Условные системы координат и высот для Объекта должны устанавливаться таким образом, чтобы значения координат и высот в пределах объекта были положительными, и число знаков до запятой в них не было больше 4-х. Взаимное положение БП в составе локальной спутниковой геодезической сети должно контролироваться перед каждым циклом наблюдений посредством долговременных GNSS-определений. В случае выявления нарушений параметров сети между циклами либо разрушения каких-либо БП, сеть должна быть восстановлена относительно сохранившихся и наиболее стабильных пунктов.

Методика производства наблюдений за деформациями и применяемые средства измерений выбираются исходя из допустимой точности (погрешности) определения деформаций и условий наблюдений. Применительно к предлагаемым объектам наблюдений важнейшими внешними факторами, влияющими на выбор метода, следует считать:

- расположение объектов на крутых склонах (с углами наклона до 40 градусов), что в значительной мере осложняет, а в некоторых случаях – полностью исключает применение геометрического нивелирования;

- труднодоступность объектов в целом и их отдельных конструктивных элементов;

- удалённость объектов и реперов от пунктов государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения.

С учётом требований к точности определения величин деформаций и предлагаемых условий производства наблюдений, планируются следующие методы производства наблюдений на объектах:

- наблюдения за горизонтальными перемещениями всех зданий и сооружений – методом отдельных направлений либо методом линейно-угловых геодезических засечек (способ координат);

- наблюдения за вертикальными перемещениями всех зданий и сооружений – методом тригонометрического нивелирования;

- наблюдения за горизонтальными и вертикальными перемещениями линейных сооружений (подпорных стен) – способом непосредственных GPS-измерений методом засечек относительно БП.

Для производства спутниковых геодезических измерений планируется применять комплекты спутникового GPS-оборудования Leica GS09, обеспечивающего определение положения пунктов относительно исходных пунктов статическим методом в режиме постобработки со средними квадратическими погрешностями: 3 мм + 0,5 мм/км – в плане и 6 мм + 0,5 мм/км – по высоте.

Геодезические измерения в рамках геотехнического мониторинга будут производиться с использованием точных электронных тахеометров. Для достижения требуемой точности геодезических измерений применяемые электронные тахеометры должны обеспечивающих точность измерений расстояний до 100 метров одним приёмом – не более 2,0 мм, горизонтальных и вертикальных углов одним приёмом – не более 0,5'' (Leica TDM 5005 и т.п.) Центрирование и измерение высоты стояния приборов должно выполняться с точностью не грубее 1 мм. Погрешность определения положения контрольных геодезических знаков с применением электронного тахеометра не превысит 2 мм – в плане и по высоте. Повышение точности измерений обеспечит увеличение количества приёмов при измерении расстояний и углов.

13.5. Критические значения контролируемых параметров

Оценку технического состояния железобетонных конструкций подпорных стен и удерживающих сооружений предлагается производить по внешним признакам – по результатам визуального обследования и по результатам геодезических наблюдений. Значения вертикальных и горизонтальных перемещений должны сравниваться с расчётными предельно допустимыми значениями деформаций, указанными в проектной документации.

13.6. Периодичность наблюдений

В соответствии с техническим заданием и требованиями нормативно-технической технической документации (таблица 12.1 СП 22.13330.2011), с учётом условий производства работ в регионе и на Объекте, предполагается проведение пять циклов наблюдений, включая нулевой. Сроки проведения наблюдений в циклах и даты выдачи отчётной документации указаны в графике выполнения работ, являющемся приложением к договору.

В период эксплуатации Объекта в соответствии с примечаниями п. 5 табл. 12.1 СП 22.13330.2011 предполагается проведение каждый год не менее чем трех циклов наблюдений:

- весной сразу после периода снеготаяния;
- летом после прохождения ливневых дождей;
- поздней осенью в период затяжных дождей.

В случае возникновения опасных геологических процессов, таких как землетрясение, сель, крупный блоковый оползень, обвал, планируется проведение дополнительных циклов наблюдений.

13.7. Буровые работы

Бурение скважин на изучаемой площади выполнить с целью создания наблюдательной сети геотехнического мониторинга для решения следующих задач:

- уточнение инженерно-геологических условий площадки;
- отбор монолитов и образцов пород ненарушенного сложения для изучения физических, физико-механических свойств грунтов;
- изучения гидрогеологических условий исследуемой территории;
- оборудования скважин для инклинометрических и пьезометрических наблюдений.

Местоположение, глубина и количество скважин определены программой работы, однако могут корректироваться по мере получения результатов в процессе выполнения полевых работ.

Буровые работы намечено проводить станком УРБ-2А2 на колесном ходу, а в труднодоступных местах (на крутых склонах) малогабаритной буровой установкой класса «Опёнок».

Проходка инженерно-геологических скважин будет выполняться колонковым способом, без промывки. Начальный диаметр буровой колонны 168 мм. В связи с наличием неустойчивых интервалов по всему интервалу бурения в скважинах будет использована обсадная колонна.

13.8. Сводная таблица объемов работ и периодичности наблюдений

Таблица 4

Выполняемые работы	Периодичность наблюдений	Ед. изм.	Кол-во
Сбор изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет по горным выработкам архив	нулевой цикл	1 м выработки	1600 п.м
По цифровым показателям	нулевой цикл	10 цифровых значений	500
Создание сети временных опорных планово-высотных пунктов 2 разряда в плане и IV класса нивелирования по высоте (без закладки центров), с использованием спутниковых геодезических систем, категория сложности - III	5 циклов, включая нулевой	определений/пунктов (ВОР)	335
Установка контрольных геодезических знаков на склонах в виде грунтовых реперов (без защитного колодца и наружного ограждения), глубина закладки до 2,0 м, категория сложности - III	нулевой цикл	знаков	95
Установка контрольных геодезических знаков – ственных марок, категория сложности - II	нулевой цикл	марок	196
Наблюдения за подвижками точек наблюдения (марок и знаков) – определение текущих координат и высот точек, категория сложности – II: - деформационных марок - 196 - склоновых реперов - 95 - оголовков скважин - 52	5 циклов включая нулевой	наблюдений	1715
Предварительная разбивка местоположения геологических выработок, между выработками от 50 до 100 м (III категория сложности)	нулевой цикл	Выработка (точка)	52
Планово-высотная привязка скважин и точек наблюдения при расстоянии от 50 до 100 м (III категория сложности)	нулевой цикл	Выработка (точка)	802 (52 скв,+ 750 т.н.)
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м, категория пород II при уклонах от 10° до 30°	нулевой цикл	п.м.	266
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м, категория пород III при уклонах от 10° до 30°	нулевой цикл	п.м.	266
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м, категория пород IV при уклонах от 10° до 30°	нулевой цикл	п.м.	366
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м, категория пород V при уклонах от 10° до 30°	нулевой цикл	п.м.	366
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м, категория пород VI при уклонах от 10° до 30°	нулевой цикл	п.м.	296
Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении скважин диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м(1230 м)	нулевой цикл	п.м.	1560
Крепление скважин при бурении диаметром до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м	нулевой цикл	п.м.	1560
Изготовление оголовков скважин диаметром 168 мм		оголовок	52
Инклинометрические измерения отклонений скважин грунтового массива по 2	2 напр. * 5 циклов включая	п.м.	27936 (5736 – с

Выполняемые работы	Периодичность наблюдений	Ед. изм.	Кол-во
направлениям с замерами через 0,5 м, с переноской оборудования при расстоянии между скважинами до 200м (с учетом существующих инклинометрических скважин – 239 м)	нулевой		учетом существующих инклинометрических скважин)
Пьезометрические наблюдения за уровнем подземных вод в скважинах (с учетом существующих пьезометрических скважин – 9 скв.) при удовлетворительных условиях проходимости	15 скв. * 5 циклов включая нулевой	точка/месяц	129 (54– с учетом существующих пьезометрических скважин)
Мониторинг опасных геологических процессов - инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование в условиях III кат.	5 циклов включая нулевой	км	100
Наблюдения при передвижении по маршруту при составлении инженерно-геологической карты в масштабе 1:2 000	5 циклов включая нулевой	км	100
1.1.1.1 Описание точек наблюдений в ходе инженерно-геологических маршрутов для составления карты ОГП (650 т.н.)	5 циклов включая нулевой	точек	750
Камеральная обработка полевых работ	нулевой цикл		
Составление программы		программа	1
Составление отчета - III категория сложности инженерно-геологических условий	5 циклов включая нулевой	отчет	5

Местоположение оползневых знаков, реперов и наблюдательных скважин будет уточнено после рекогносцировочного обследования. В отчете после нулевого цикла будет представлена карта фактического материала с нанесенной сетью мониторинга.

В случае проявления неблагоприятных климатических и природных факторов (ураган, оползневые явления, сейсмическая активность и др.), по завершении неблагоприятного периода в обязательном порядке должен производиться внеплановый полный курс наблюдений за деформациями всех сооружений.

14. Состав и содержание отчетной документации

Камеральная обработка материалов и составление отчета выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 47.13330.2012, СП 11-105-97, СНиП 2.02.01-83*, ГОСТ 25100-95, ГОСТ 20522-96.

В соответствии с п.12.14. СП 22.13330.2011 результаты геотехнического мониторинга выполняются в следующем объеме:

1. начальный отчет, включающий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, результаты оценки точности измерений, схемы фактического расположения участков измерений

контролируемых параметров, результаты фиксации их первоначального положения, состояния и др.

2. промежуточные отчеты, включающие оперативную информацию по изменениям контролируемых параметров, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами и рекомендации о необходимых дополнительных защитных, компенсационных или противоаварийных мероприятиях (при выявлении отклонений контролируемых параметров от ожидаемых величин) и др. – в течение двух недель после окончания очередного периода наблюдений;

3. итоговый (заключительный) отчет, включающий окончательные результаты фиксации изменений контролируемых параметров, подтверждающие их стабилизацию, анализ результатов измерений и их сопоставление с прогнозируемыми и предельными величинами, последствия влияния на окружающую застройку, рекомендации по необходимым ремонтно-восстановительным мероприятиям и др. – в течение месяца после завершения работ.

В процессе геотехнического мониторинга, а также после завершения сроков выполнения работ, отсутствием стабилизации изменений контролируемых параметров считается превышение их величин по сравнению с предыдущими циклами более чем на величину точности измерений. При отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров геотехнический мониторинг необходимо продолжать.

В процессе геотехнического мониторинга необходимо обеспечить своевременность информирования заинтересованных сторон о выявленных отклонениях контролируемых параметров (в том числе тенденции их изменений, превышающие ожидаемые) от проектных значений и результатов геотехнического прогноза.

Согласно техническому заданию Заказчика по окончании камеральных работ необходимо представить Заказчику отчёты о результатах геотехнического мониторинга в 6-ти экземплярах на бумажных носителях и 2-х экземплярах на электронном носителе. Электронная версия технических отчётов предоставляется в формате - .dwg, .doc, pdf. Электронная версия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках), изготовленных разработчиком документации (оригинал-диск). Допускается по согласованию с Заказчиком, использовать носители формата CD-RW, DVD-R, DVD-RW.

Состав окончательной технической документации: технический отчет по геотехническому мониторингу по объекту.

15. Метрологическое обеспечение

Все измерительные средства, используемые для производства работ, должны быть своевременно поверены (откалиброваны), иметь действующие на момент производства наблюдений свидетельства о поверках или сертификаты. Не допускается производство измерений неисправными приборами и измерительными средствами с истёкшим сроком действия свидетельств о поверках.

16. Техника безопасности при производстве работ

До начала инженерных изысканий на объекте необходимо разработать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, «Правила по технике безопасности при гляциологических, геологоразведочных и геокриологических работах» и другими действующими нормативными документами по охране труда и технике безопасности, план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, охраны здоровья работающих. Санитарно-гигиеническому обеспечению и противопожарной безопасности. Обеспечить своевременное проведение инструктажей работников и их обучение.

Разработать мероприятия по обеспечению охраны окружающей среды и исключаящее ее загрязнение при инженерных изысканиях. Мероприятия доводить до сведения работников и систематически контролировать их выполнение.

Меры по охране акваторий (открытых водотоков) от загрязнения:

- не допускать слива ГСМ на землю и в воду;
- хранение ГСМ разрешается только в специально отведенных местах.

Техника безопасности при производстве открытых работ в горной местности:

При производстве горных работ в условиях горного рельефа кроме требований Настоящей инструкции необходимо выполнять требования соответствующих глав СНиПа "Техника безопасности в строительстве", «Инструктивные указания по технике безопасности при производстве открытых горных работ на объектах гидротехнического строительства в глубоких каньонах и горной местности, Гидропроект, 1981 г.» и др.

К работе на крутых склонах могут допускаться лица в возрасте старше 20 лет, не подверженные высотобоязни, прошедшие медицинское обследование, которое в дальнейшем повторяется каждые 6 месяцев, обученные по технике безопасности и по профессии в соответствии с «Едиными правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», а также прошедшие курс специального обучения, включающий овладение практическими навыками работы на крутых склонах (скалолазание, страховка, оказание первой помощи и др.)

При работе на крутых склонах не допускается выход рабочих на склон и работа в одиночку вне пределов видимости и голосовой связи с ближайшим соседом по работе, страховщиком или наблюдателем, а также работа нескольких лиц в одной вертикальной плоскости.

Организация контроля за состоянием склонов и откосов:

Контроль за состоянием склонов и откосов должен осуществляться путем проведения осмотров и специальных обследований. В задачу осмотра входит проверка состояния откосов, склонов, защитных и улавливающих сооружений, определение степени устойчивости элементов породы путем внешних осмотров, остукивания и опробования ломами, а также по состоянию установленных контрольных маяков. К опасным элементам относятся: потенциально неустойчивые массивы (отдельные блоки скал и напластований, отделившиеся трещинами от материковой породы), навеси, козырьки, глыбы и крупные камни, раскачивающиеся при опробовании ломами.

Признаками возможного обрушения могут служить беспричинное падение отдельных камней, расширение имеющихся трещин в породе, внезапный выход на дневную поверхность грунтовых вод и другие явления.

О всех выявленных опасных участках и местах на склонах и откосах лицом производящим осмотр, делается соответствующая запись в результатах маршрутного рекогносцировочного обследования, результаты которого отражаются в очередном отчете по геотехническому мониторингу.

Специальные обследования должны производиться при возникновении опасности крупных обвалов, оползней, деформации укрепительных или улавливающих сооружений, а также после ливневых дождей, землетрясений, прохождения селей и т.п.

До начала производства открытых горных работ склоны должны быть приведены в безопасное состояние. Неустойчивые массивы должны быть убраны или надежно закреплены.

17. Охрана окружающей среды при производстве работ

Охрана окружающей среды при проведении инженерных изысканий обеспечивается соблюдением требований природоохранного законодательства, нормативно-методических документов в области охраны окружающей среды, утвержденных Министерством природных ресурсов РФ, а также нормативных актов местных административных органов, регулирующих природоохранную деятельность.

- К основным видам отрицательного воздействия на окружающую среду относятся:
 - временное нарушение почвенно-растительного покрова;
 - загрязнение почвенно-растительного покрова участков работ производственными и бытовыми отходами;
 - возможное загрязнение поверхностных и подземных вод производственными и бытовыми отходами;
 - загрязнение атмосферы и шумовое воздействие при работе техники;
 - уничтожение мест обитания фауны и кормовых угодий в результате вырубки на участках работ древесно-кустарниковой растительности;
- К основным регламентирующим мероприятиям, обеспечивающим снижение и/или исключение возможного негативного воздействия на окружающую среду, относятся:
 - получение необходимых согласований и разрешительных документов на проведение изыскательских работ в территориальных природоохранных органах перед началом полевых работ;
 - объемы и содержание работ должны строго соответствовать положениям разработанной и согласованной с заказчиком программы изысканий с учетом полученных согласований и разрешений
 - бурение скважин для взятия образцов грунтов должно проводиться без применения химреагентов;
 - соблюдение правил и профилактических мер пожарной безопасности, наличие первичных средств пожаротушения на участке работ, оснащение техники искрогасителями;
 - движение автомобильных транспортных средств и техники должно предусматриваться по существующим дорогам;
 - по грунтовым дорогам в период оттаивания грунтов, интенсивного таяния снега и весеннего половодья необходимо ограничить движение в целях их сохранения;
 - мойка техники в поверхностных водотоках и сброс в них использованной загрязненной воды категорически запрещается;
 - заправка техники должна производиться в специально отведенных местах, удаленных от водных объектов, оборудованных емкостями для сбора отработанных горюче – смазочных материалов (ГСМ);
 - случайные проливы ГСМ оперативно ликвидируются со сбором и утилизацией загрязненного грунта. Для этого в местах заправки техники должен быть предусмотрен запас сорбента и емкости для сбора нефтезагрязненного грунта;
 - весь производственный и бытовой мусор, образующийся при выполнении работ, собирается и вывозится. Для накопления мусора используются специальные закрытые контейнеры.

18. Список использованных нормативно-методических материалов

1. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений.
3. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96;
4. СНиП 3.01.03.84 Геодезические работы в строительстве.
5. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
6. СП 11-105-97, часть II. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
7. СП 11-105-97, часть I. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
8. ГОСТ 24846-2012 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений».
9. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.
10. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Общие требования.
11. ГОСТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
12. ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
13. МГСН 2.07-01 «Основания фундаментов и подземных сооружения».
14. МРДС 02-08. Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных
15. ОДМ 218.2.006-2010. Рекомендации по расчету устойчивости оползнеопасных склонов (откосов) и определению оползневых давлений на инженерные сооружения автомобильных дорог.
16. ОДМ 218.3.008-2011. Рекомендации по мониторингу и обследованию подпорных стен и удерживающих сооружений на оползневых участках автомобильных дорог.
17. СНиП 2.01.15-90. «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».
18. СНКК 22-301-2000. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края. Департамент по строительству и архитектуре Краснодарского края. Краснодар, 2001 г.
19. СП 14.13330-2011. Строительство в сейсмических районах.
20. Баранов Г.И., Омельченко В.Л., Пруцкий Н.И. Последовательность тектонических событий и их выражение в современной структуре Северного Кавказа//Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. - Ессентуки, 1995, с. 63-77
21. Комплексное обследование по объекту: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» выполненное ООО «РостПроект» в 2014г.

Документ
прошит и пронумерован

«18» ноября 2015 г.

количество стр.

41 (сорок один)



Handwritten signature in blue ink.