



GRANI PRO

Альбом типовых
технических решений

severstal.com

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

Область применения

Настоящий альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из шпунта GRANI Pго предназначен для применения организациями и проектными институтами.

Данный альбом распространяется на проектирование шпунтовых ограждений, выполненных из шпунта GRANI Pго.

Для уменьшения горизонтальных смещений шпунтовых стенок и увеличения их жесткости используются анкерные крепления.

Анкеры предназначены для передачи на грунт выдерживающих усилий и состоят из трех элементов: рабочей части, которая предназначена для удержания анкера в грунте; анкерной тяги, служащей для передачи удерживающего усилия от рабочей части анкера к элементам крепления; оголовка анкера, закрепляющего тягу.

За основной вариант крепления анкера к шпунтовой стенке принят вариант с расположением распределительного пояса с внутренней стороны шпунта.

Щапочный брус используется для сохранения прямолинейности шпунтовой стенки и используется в качестве заградительного сооружения при обустройстве прибрежной акватории различных водоемов.

Нормативная документация

Обозначение	Наименование	Примечание
	Технологическая карта на погружение	
СП 381.1325800.2018	Сооружения подпорные	
СП 58.13330.2019	Гидротехнические сооружения	
СП 16.13330.2017	Стальные конструкции	
СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия	
СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии	
СП 48.13330.2019	Организация строительства	
СП 45.13330.2017	Земляные сооружения, основания и фундаменты	
СП 50-101-2004	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений	

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова					П	2	35
Проб.		Чекмарев							
Н.контр.		Сычев				Область применения, нормативная документация			

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

Ведомость рабочих чертежей		
Лист	Наименование	Примечание
2	Область применения, нормативная документация	
3-4	Ведомость рабочих чертежей	
5	Характеристики шпунта GRANI Pro 975×t×7, технология производства, схема ограждения котлована	
6	Характеристики шпунта GRANI Pro 970×t×5, технология производства, схема ограждения котлована	
7	Характеристики шпунта GRANI Pro 530×t×3, технология производства, схема ограждения котлована	
8	Характеристики шпунта GRANI Pro 600×t×3, технология производства, схема ограждения котлована	
9	Характеристики шпунта GRANI Pro 670×t×3, технология производства, схема ограждения котлована	
10	Характеристики шпунта GRANI Pro 700×t×3, технология производства, схема ограждения котлована	
11	Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 975×t×7) без анкерной крепи	
12	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 975×t×7) без анкерной крепи	
13	Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 970×t×5) без анкерной крепи	
14	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 970×t×5) без анкерной крепи	

Ведомость рабочих чертежей		
Лист	Наименование	Примечание
15	Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 530×t×3) без анкерной крепи	
16	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 530×t×3) без анкерной крепи	
17	Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 600×t×3) без анкерной крепи	
18	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 600×t×3) без анкерной крепи	
19	Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 670×t×3) без анкерной крепи	
20	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 670×t×3) без анкерной крепи	
21	Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 700×t×3) без анкерной крепи	
22	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 700×t×3) без анкерной крепи	
23	Схема анкерного крепления шпунтового ограждения	
24	Варианты крепления анкерной тяги к шпунту/трубе	

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова		<i>Сумцова</i>			П	3	35
Пров.		Чекмарев		<i>Чекмарев</i>					
Н.контр.		Сычев		<i>Сычев</i>		Ведомость рабочих чертежей			

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

Ведомость рабочих чертежей		
Лист	Наименование	Примечание
25	Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 975×t×7) с одним ярусом анкерной крепи	
26	Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 970×t×5) с одним ярусом анкерной крепи	
27	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 975/970×t×7/5) с одним ярусом анкерной крепи	
28	Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 530×t×3) с одним ярусом анкерной крепи	
29	Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 600×t×3) с одним ярусом анкерной крепи	
30	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 530/600×t×3) с одним ярусом анкерной крепи	
31	Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 670×t×3) с одним ярусом анкерной крепи	
32	Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 700×t×3) с одним ярусом анкерной крепи	
33	Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 670/700×t×3) с одним ярусом анкерной крепи	
34	Варианты соединительных профилей	
35	Рекомендации по конструированию и производству работ	

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова		<i>Сумцова</i>			П	4	35
Проб.		Чекмарев		<i>Чекмарев</i>					
Н.контр.		Сычев		<i>Сычев</i>		Ведомость рабочих чертежей			

Таблица 1. Характеристики шпунта GRANI Pro 975×t×7

Обозначение профиля шпунта	Высота	Ширина	Толщина стенки	Длина шпунта	Площадь сечения	Момент инерции	Момент сопротивления	Вес погонного метра	Удельный расход стали
	мм	мм	мм	мм	см ² /м	см ⁴ /м	см ³ /м	кг	кг/м ²
GRANI Pro 975×10×7-2848/2849-S	485	1023	10	6000-16000	172	187854	3873	133	136
GRANI Pro 975×12×7-2848/2849-S			12		202	224038	4619	156	160
GRANI Pro 975×14×7-2848/2849-S			14		232	259770	5356	180	184
GRANI Pro 975×16×7-2848/2849-S			16		262	295055	6084	203	208
GRANI Pro 975×18×7-2848/2849-S			18		292	329896	6802	226	232
GRANI Pro 975×20×7-2848/2849-S			20		322	364298	7511	249	255

Тип сечения – GRANI Pro 975×t×7

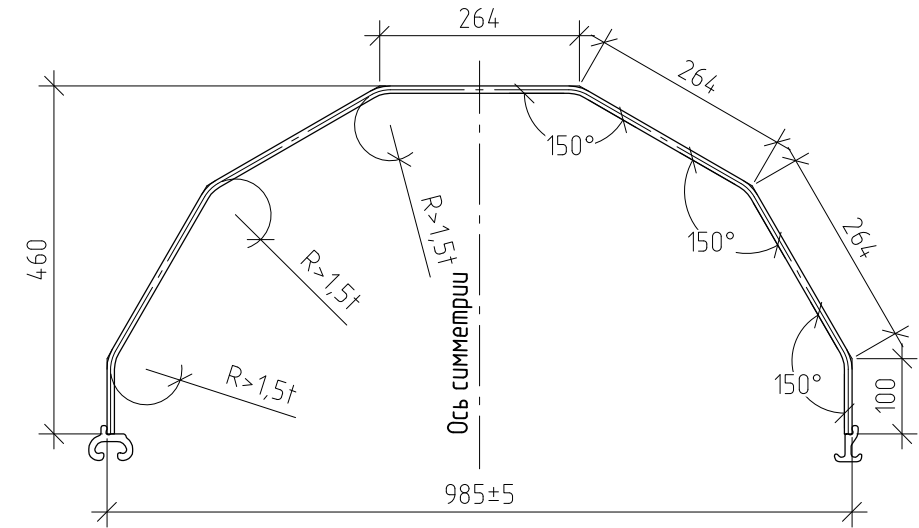
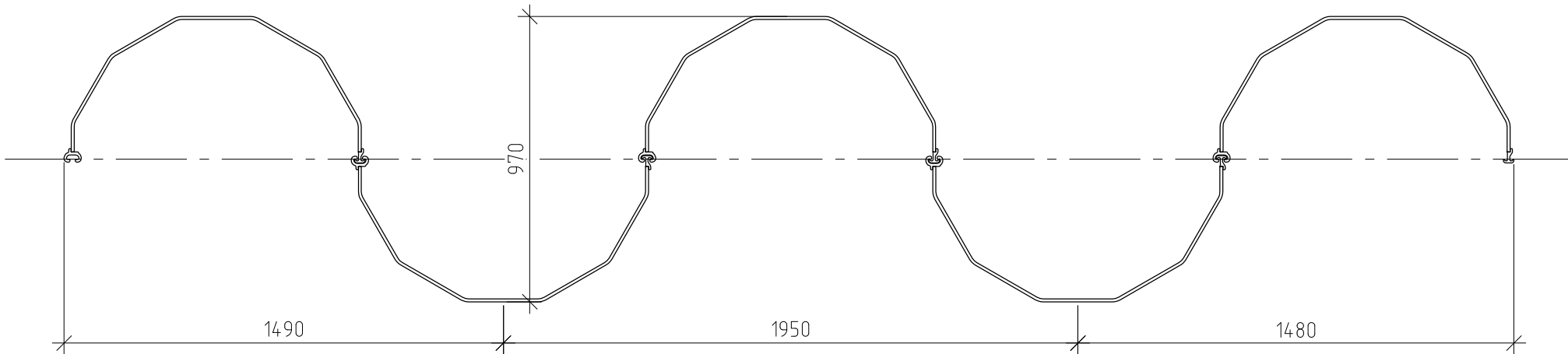


Схема ограждения котлована из GRANI Pro 975×t×7



Шпунт изготавливают из распушенного листа на заготовки необходимой ширины горячекатанного стального проката (листа) по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 или СТО 00186217-752-2024 и фасонных профилей замковых соединений (номеров) 2848-охватывающий, 2849-охватываемый. Замена на другие типы замковых соединений допускается только по согласованию с ПАО "Северсталь". Форма шпунта задается методом гибки или профилированием заготовки. Присоединение к формованному стальному листу фасонных профилей замковых соединений типов 2848-охватывающий, 2849-охватываемый производится при помощи сварки. По требованию потребителя шпунтовые сваи могут быть изготовлены с замками, длина которых меньше длины шпунта.

Примечания:
1. Основные геометрические характеристики профилей приведены в ТУ 25.11.23-002-00186217-2024.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	5	35
Проб.	Чекмарев					Характеристики шпунта GRANI Pro 975×t×7, технология производства, схема ограждения котлована			
Н.контр.	Сычев								

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица 2. Характеристики шпунта GRANI Pro 970×t×5

Обозначение профиля шпунта	Высота	Ширина	Толщина стенки	Длина шпунта	Площадь сечения	Момент инерции	Момент сопротивления	Вес погонного метра	Удельный расход стали
	мм	мм	мм	мм	см ² /м	см ⁴ /м	см ³ /м	кг	кг/м ²
GRANI Pro 970×10×5-2848/2849-S	479	1019	10	6000-16000	172	193526	4040	133	136
GRANI Pro 970×12×5-2848/2849-S			12		203	230803	4818	156	161
GRANI Pro 970×14×5-2848/2849-S			14		233	267616	5587	180	195
GRANI Pro 970×16×5-2848/2849-S			16		263	303969	6346	203	209
GRANI Pro 970×18×5-2848/2849-S			18		293	339866	7095	226	233
GRANI Pro 970×20×5-2848/2849-S			20		324	375310	7835	250	257

Тип сечения – GRANI Pro 970×t×5

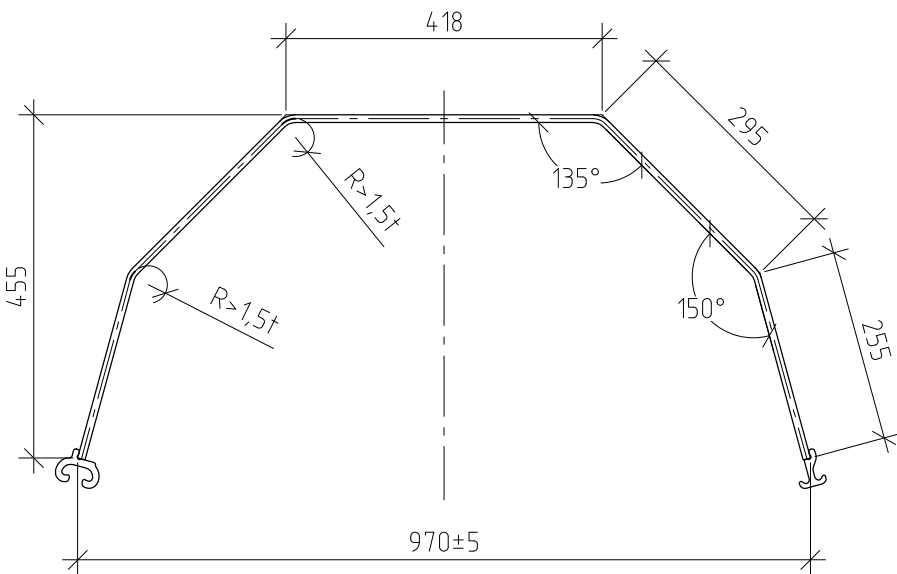
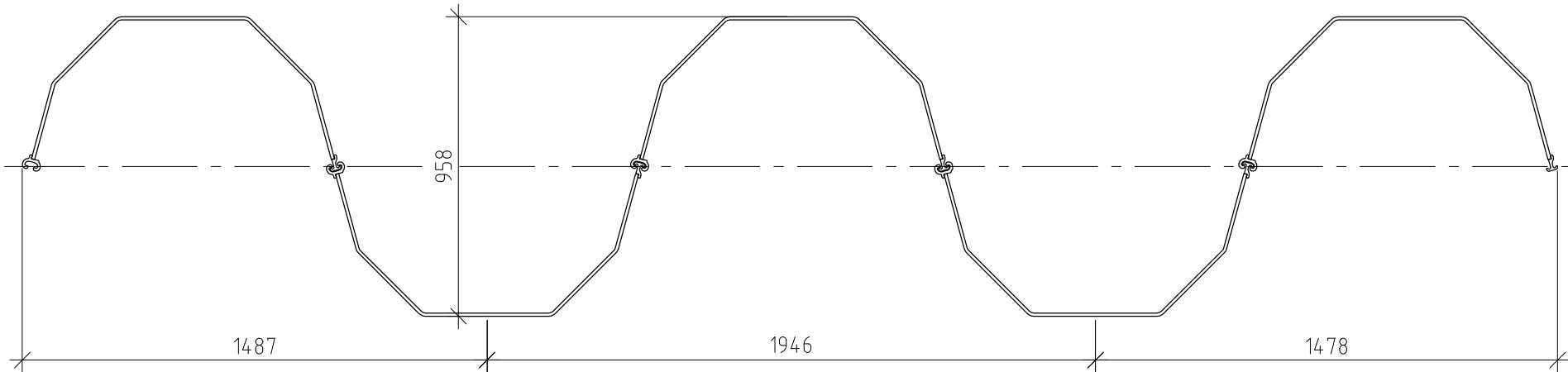


Схема ограждения котлована из GRANI Pro 970×t×5



Шпунт изготавливают из распущенного листа на заготовки необходимой ширины горячекатанного стального проката (листа) по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 или СТО 00186217-752-2024 и фасонных профилей замковых соединений (номеров) 2848-охватывающий, 2849-охватываемый. Замена на другие типы замковых соединений допускается только по согласованию с ПАО "Северсталь". Форма шпунта задается методом гибки или профилированием заготовки. Присоединение к формованному стальному листу фасонных профилей замковых соединений типов 2848-охватывающий, 2849-охватываемый производится при помощи сварки. По требованию потребителя шпунтовые сваи могут быть изготовлены с замками, длина которых меньше длины шпунта.

Примечания:
1. Основные геометрические характеристики профилей приведены в ТУ 25.11.23-002-00186217-2024.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова					П	6	35
Проб.		Чекмарев							
						Характеристики шпунта GRANI Pro 970×t×5, технология производства, схема ограждения котлована	 Северсталь		
Н.контр.		Сычев							

Таблица 3. Характеристики шпунта GRANI Pro 530×t×3

Обозначение профиля шпунта	Высота	Ширина	Толщина стенки	Длина шпунта	Площадь сечения	Момент инерции	Момент сопротивления	Вес погонного метра	Удельный расход стали
	мм	мм	мм	мм	см ² /м	см ⁴ /м	см ³ /м	кг	кг/м ²
GRANI Pro 530×10×3-2848/2849-S	261	579	10	6000-16000	205	77357	2953	87	163
GRANI Pro 530×12×3-2848/2849-S			12		239	91565	3495	101	189
GRANI Pro 530×14×3-2848/2849-S			14		272	105371	4022	115	216
GRANI Pro 530×16×3-2848/2849-S			16		305	118782	4534	129	242
GRANI Pro 530×18×3-2848/2849-S			18		337	131803	5031	142	267
GRANI Pro 530×20×3-2848/2849-S			20		369	144440	5513	156	293

Тип сечения – GRANI Pro 530×t×3

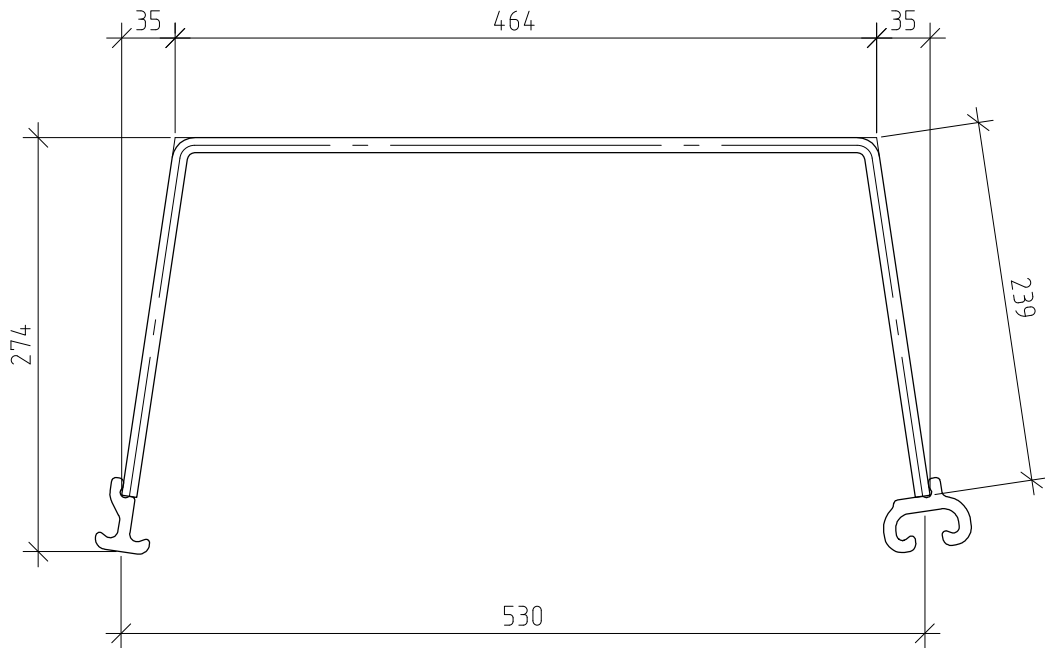
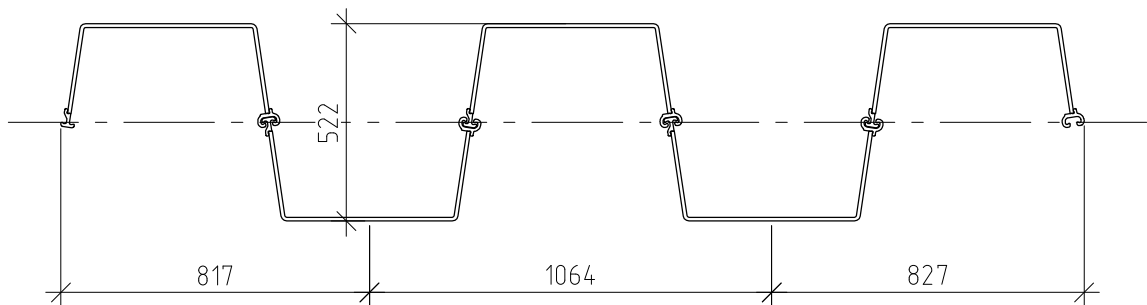


Схема ограждения котлована из GRANI Pro 530×t×3



Шпунт изготавливают из распущенного листа на заготовки необходимой ширины горячекатанного стального проката (листа) по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 или СТО 00186217-752-2024 и фасонных профилей замковых соединений (номеров) 2848-охватывающий, 2849-охватываемый. Замена на другие типы замковых соединений допускается только по согласованию с ПАО “Северсталь”.

Форма шпунта задается методом гибки или профилированием заготовки. Присоединение к формованному стальному листу фасонных профилей замковых соединений типов 2848-охватывающий, 2849-охватываемый производится при помощи сварки. По требованию потребителя шпунтовые сваи могут быть изготовлены с замками, длина которых меньше длины шпунта.

Примечания:
1. Основные геометрические характеристики профилей приведены в ТУ 25.11.23-002-00186217-2024.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	7	35
Пров.	Чекмарев								
Н.контр.	Сычев					Характеристики шпунта GRANI Pro 530×t×3, технология производства, схема ограждения котлована			
									

Таблица 4. Характеристики шпунта GRANI Pro 600×t×3

Обозначение профиля шпунта	Высота	Ширина	Толщина стенки	Длина шпунта	Площадь сечения	Момент инерции	Момент сопротивления	Вес погонного метра	Удельный расход стали
	мм	мм	мм	мм	см ² /м	см ⁴ /м	см ³ /м	кг	кг/м ²
GRANI Pro 600×10×3-2848/2849-S	306	651	10	6000-16000	194	95236	3112	93	154
GRANI Pro 600×12×3-2848/2849-S			12		227	113215	3700	109	180
GRANI Pro 600×14×3-2848/2849-S			14		259	130853	4276	124	206
GRANI Pro 600×16×3-2848/2849-S			16		292	148153	4842	140	231
GRANI Pro 600×18×3-2848/2849-S			18		324	165121	5396	155	257
GRANI Pro 600×20×3-2848/2849-S			20		356	181760	5940	170	282

Тип сечения – GRANI Pro 600×t×3

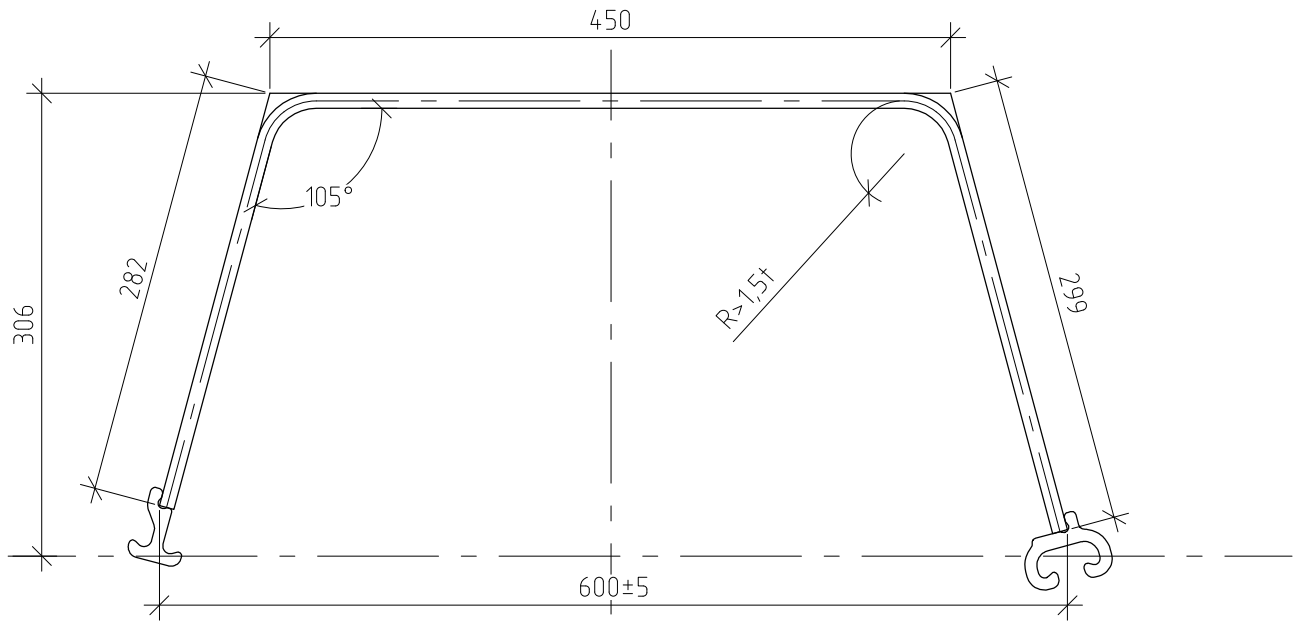
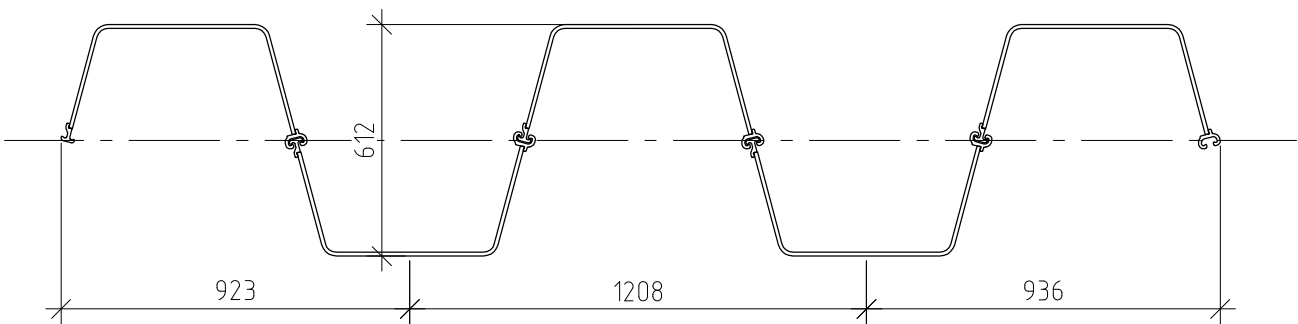


Схема ограждения котлована из GRANI Pro 600×t×3



Шпунт изготавливают из распущенного листа на заготовки необходимой ширины горячекатанного стального проката (листа) по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 или СТО 00186217-752-2024 и фасонных профилей замковых соединений (номеров) 2848-охватывающий, 2849-охватываемый. Замена на другие типы замковых соединений допускается только по согласованию с ПАО “Северсталь”.

Форма шпунта задается методом гибки или профилированием заготовки. Присоединение к формованному стальному листу фасонных профилей замковых соединений типов 2848-охватывающий, 2849-охватываемый производится при помощи сварки. По требованию потребителя шпунтовые сваи могут быть изготовлены с замками, длина которых меньше длины шпунта.

Примечания:
1. Основные геометрические характеристики профилей приведены в ТУ 25.11.23-002-00186217-2024.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	8
Проб.	Чекмарев					Характеристики шпунта GRANI Pro 600×t×3, технология производства, схема ограждения котлована		35
Н.контр.	Сычев							

Таблица 5. Характеристики шпунта GRANI Pro 670×t×3

Обозначение профиля шпунта	Высота	Ширина	Толщина стенки	Длина шпунта	Площадь сечения	Момент инерции	Момент сопротивления	Вес погонного метра	Удельный расход стали
	мм	мм	мм	мм	см ² /м	см ⁴ /м	см ³ /м	кг	кг/м ²
GRANI Pro 670×10×3-2848/2849-S	335	716	10	6000-16000	203	128852	3846	108	161
GRANI Pro 670×12×3-2848/2849-S			12		238	152973	4566	126	189
GRANI Pro 670×14×3-2848/2849-S			14		272	176562	5271	144	216
GRANI Pro 670×16×3-2848/2849-S			16		306	199626	5959	162	243
GRANI Pro 670×18×3-2848/2849-S			18		340	222172	6632	180	270
GRANI Pro 670×20×3-2848/2849-S			20		374	244204	7290	198	296

Тип сечения – GRANI Pro 670×t×3

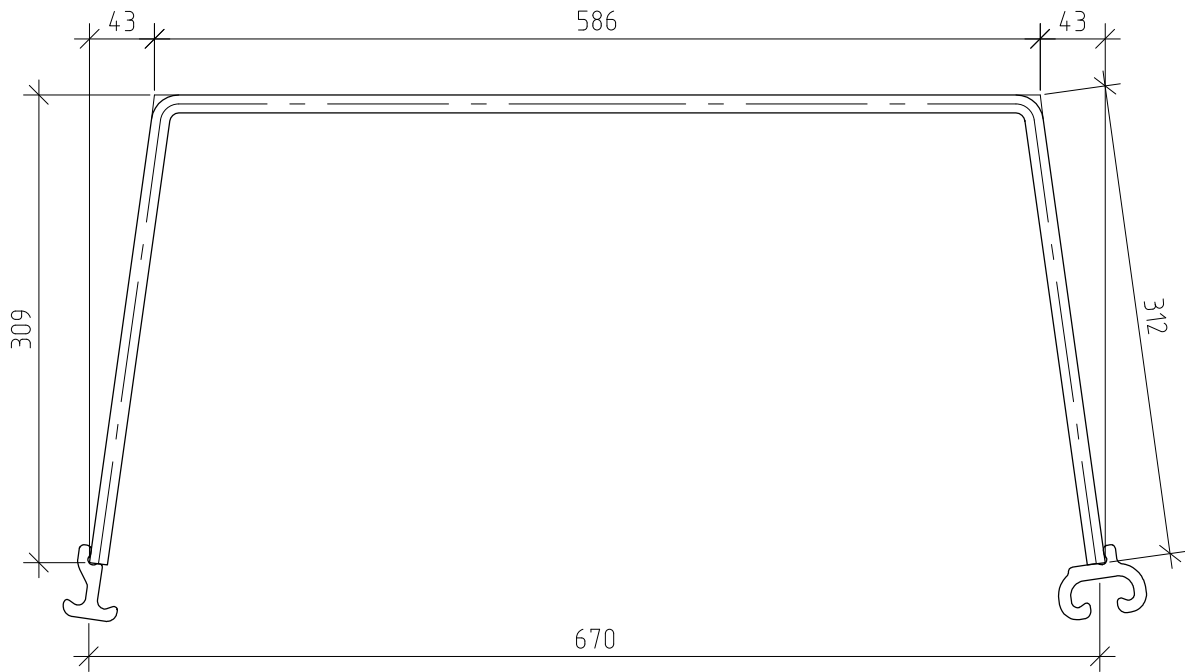
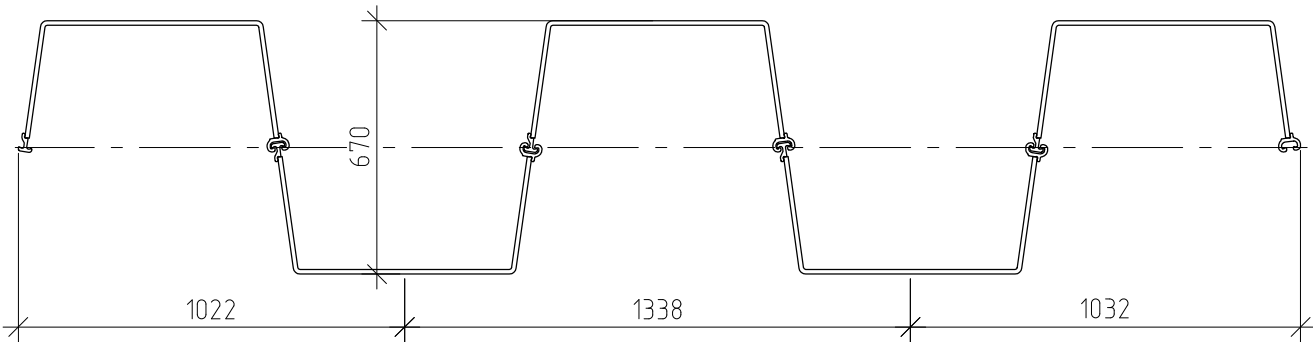


Схема ограждения котлована из GRANI Pro 670×t×3



Шпунт изготавливают из распущенного листа на заготовки необходимой ширины горячекатанного стального проката (листа) по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 или СТО 00186217-752-2024 и фасонных профилей замковых соединений (номеров) 2848-охватывающий, 2849-охватываемый. Замена на другие типы замковых соединений допускается только по согласованию с ПАО “Северсталь”.

Форма шпунта задается методом гибки или профилированием заготовки. Присоединение к формованному стальному листу фасонных профилей замковых соединений типов 2848-охватывающий, 2849-охватываемый производится при помощи сварки. По требованию потребителя шпунтовые сваи могут быть изготовлены с замками, длина которых меньше длины шпунта.

Примечания:
1. Основные геометрические характеристики профилей приведены в ТУ 25.11.23-002-00186217-2024.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	9	35
Пров.	Чекмарев								
Н.контр.	Сычев					Характеристики шпунта GRANI Pro 670×t×3, технология производства, схема ограждения котлована			
									

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

Таблица 6. Характеристики шпунта GRANI Pro 700×t×3

Обозначение профиля шпунта	Высота	Ширина	Толщина стенки	Длина шпунта	Площадь сечения	Момент инерции	Момент сопротивления	Вес погонного метра	Удельный расход стали
	мм	мм	мм	мм	см ² /м	см ⁴ /м	см ³ /м	кг	кг/м ²
GRANI Pro 700×10×3-2848/2849-S	302	760	10	6000-16000	164	72754	2409	93	130
GRANI Pro 700×12×3-2848/2849-S			12		191	86468	2863	109	152
GRANI Pro 700×14×3-2848/2849-S			14		219	99917	3308	124	174
GRANI Pro 700×16×3-2848/2849-S			16		246	113103	3745	140	195
GRANI Pro 700×18×3-2848/2849-S			18		273	126030	4173	155	217
GRANI Pro 700×20×3-2848/2849-S			20		300	138701	4593	171	238

Тип сечения – GRANI Pro 700×t×3

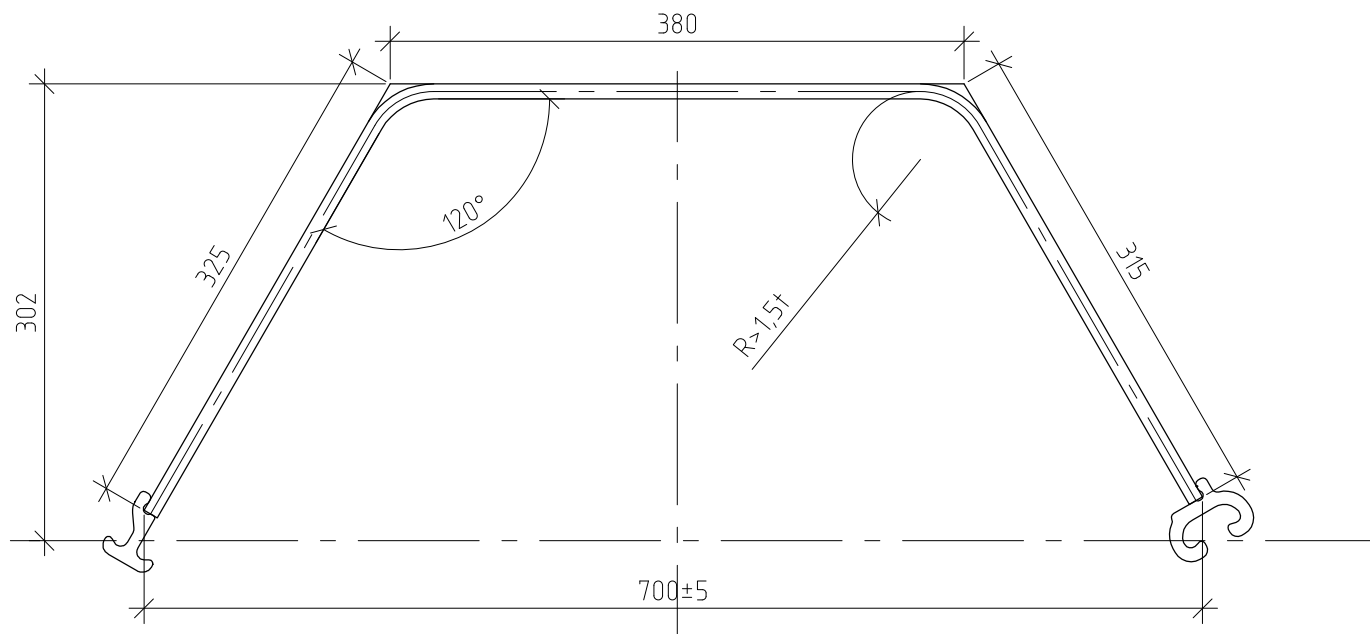
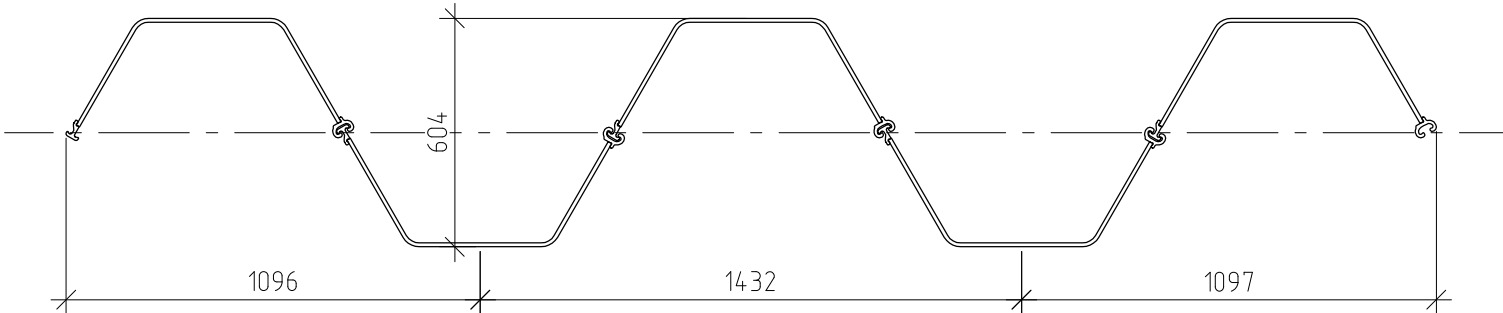


Схема ограждения котлована из GRANI Pro 700×t×3



Шпунт изготавливают из распущенного листа на заготовки необходимой ширины горячекатанного стального проката (листа) по ГОСТ 27772, ГОСТ 19281 или СТО 00186217-752-2024 и фасонных профилей замковых соединений (номеров) 2848-охватывающий, 2849-охватываемый. Замена на другие типы замковых соединений допускается только по согласованию с ПАО “Северсталь”.

Форма шпунта задается методом гибки или профилированием заготовки. Присоединение к формованному стальному листу фасонных профилей замковых соединений типов 2848-охватывающий, 2849-охватываемый производится при помощи сварки. По требованию потребителя шпунтовые сваи могут быть изготовлены с замками, длина которых меньше длины шпунта.

Примечания:
1. Основные геометрические характеристики профилей приведены в ТУ 25.11.23-002-00186217-2024.

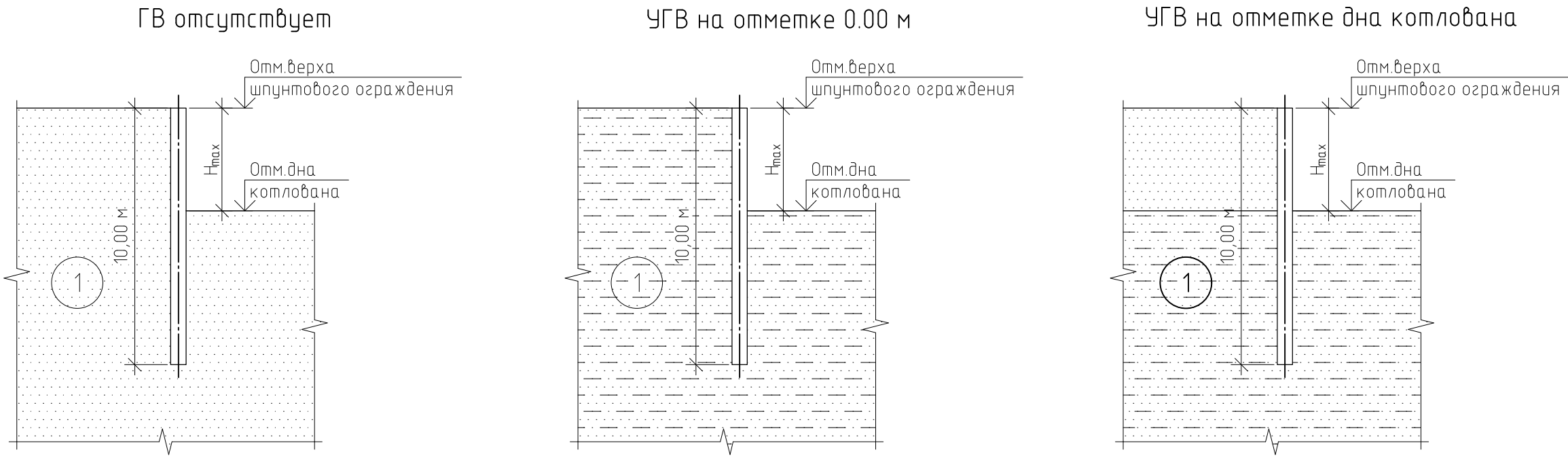
						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	10
Проб.	Чекмарев					Характеристики шпунта GRANI Pro 700×t×3, технология производства, схема ограждения котлована		35
Н.контр.	Сычев						Северсталь	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 7. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 8. Результаты

GRANI Pro 975×12×7						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см
1	4,0	0,9	2,2	0,9	3,6	1,0
2	4,4	1,1	2,4	1,3	3,6	0,8
3	6,0	1,0	3,4	1,3	6,0	1,2
4	6,6	1,1	4,2	1,8	6,6	1,1
GRANI Pro 975×16×7						
1	4,0	0,8	2,2	0,8	3,6	0,9
2	4,4	1,0	2,4	1,1	3,6	0,7
3	6,0	1,0	3,4	1,2	6,0	1,1
4	6,6	1,0	4,2	1,6	6,6	1,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

АТР 00186217-Ш01-2025

Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Стадия

Лист

Листов

П

11

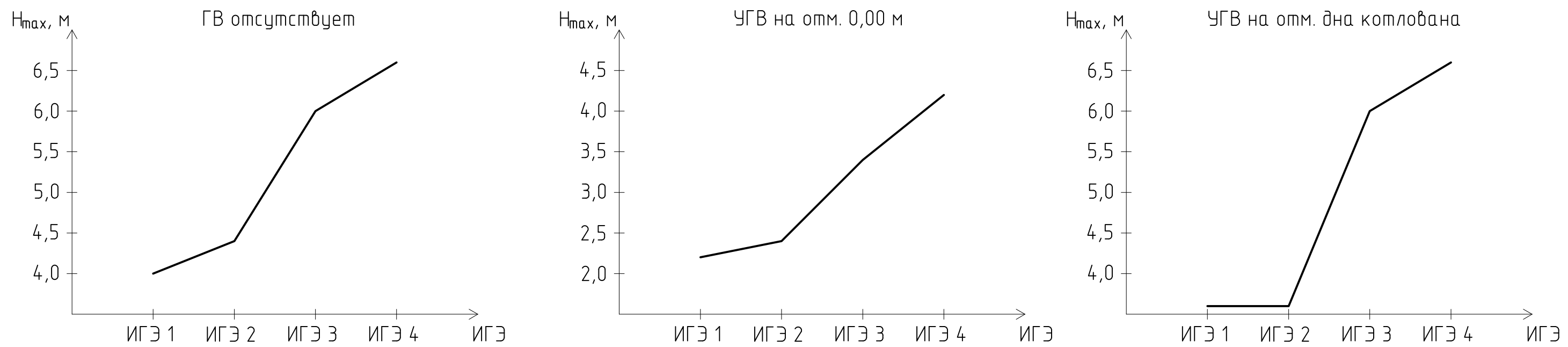
35

Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 975×t×7) без анкерной крепи

Северсталь

Зависимость глубины котлована без анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 975×12×7



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 975×16×7

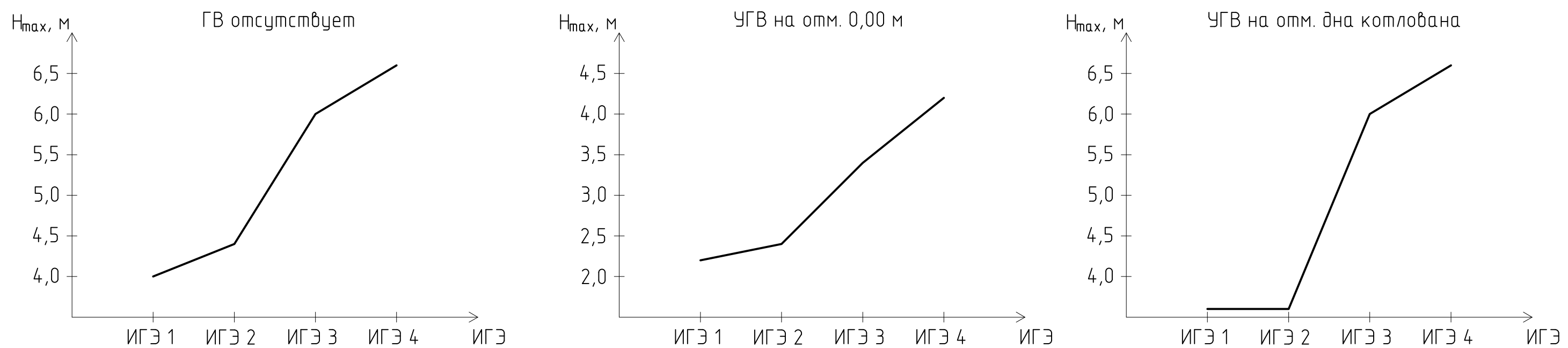


Таблица 9. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разраб. Сумцова Проб. Чекмарев

Н.контр. Сычев

АТР 00186217-Ш01-2025

Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта

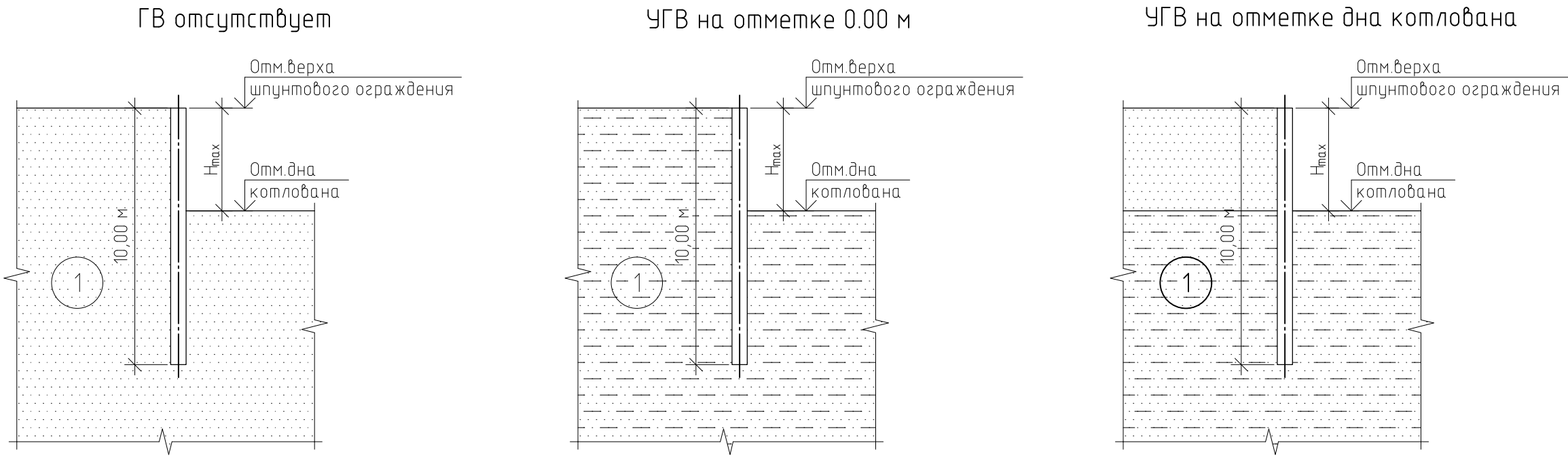
Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 975×12×7) без анкерной крепи

Стадия Лист Листов

П 12 35

Северсталь

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



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 10. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 11. Результаты

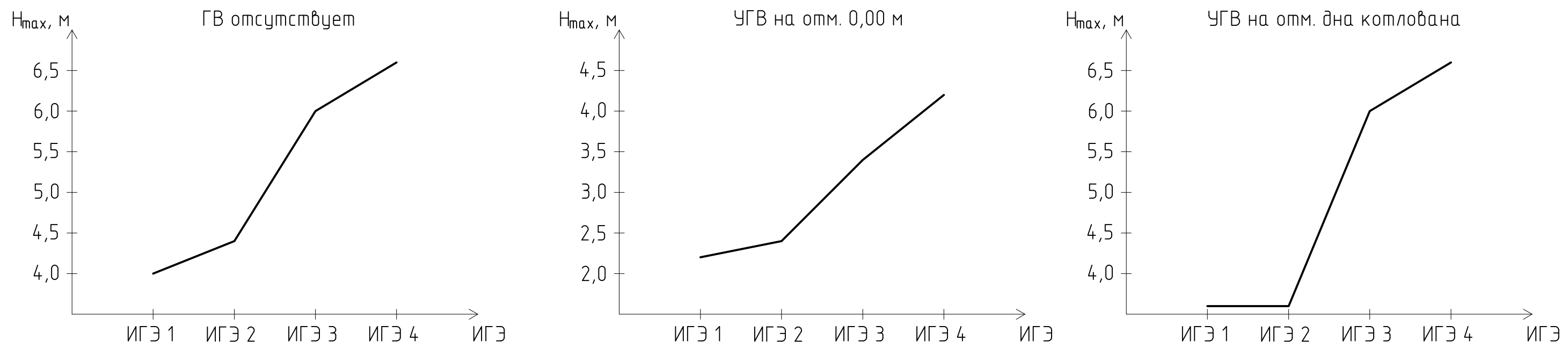
GRANI Pro 970×12×5						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см
1	4,0	0,9	2,2	0,9	3,6	0,9
2	4,4	1,0	2,4	1,3	3,6	0,8
3	6,0	1,0	3,4	1,3	6,0	1,2
4	6,6	1,1	4,2	1,8	6,6	1,1
GRANI Pro 970×16×5						
1	4,0	0,8	2,2	0,8	3,6	0,8
2	4,4	1,0	2,4	1,1	3,6	0,7
3	6,0	1,0	3,4	1,2	6,0	1,1
4	6,6	1,0	4,2	1,5	6,6	1,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	13
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 970×t×5) без анкерной крепи		35
Н.контр.	Сычев						Северсталь	

Зависимость глубины котлована без анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 970×12×5



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 970×12×5

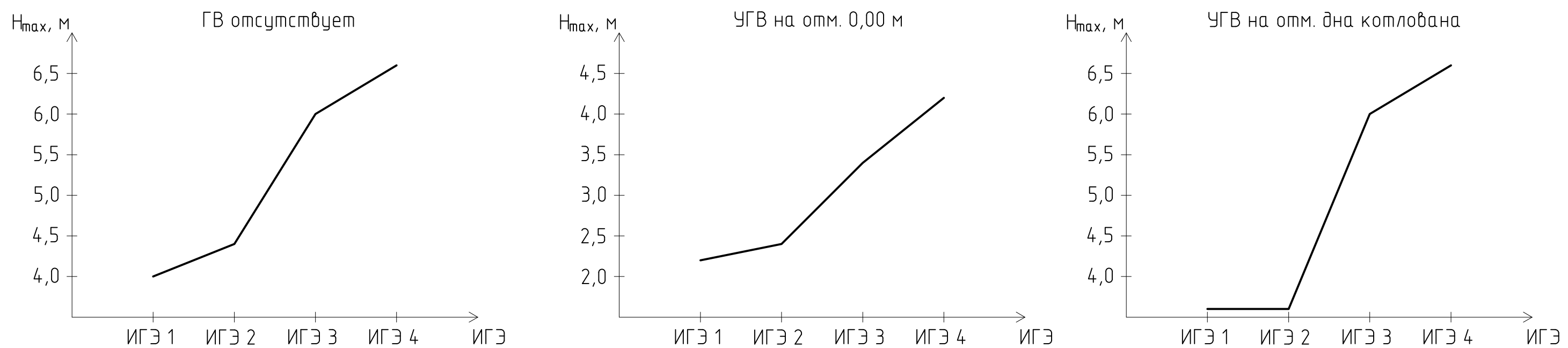
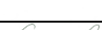


Таблица 12. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

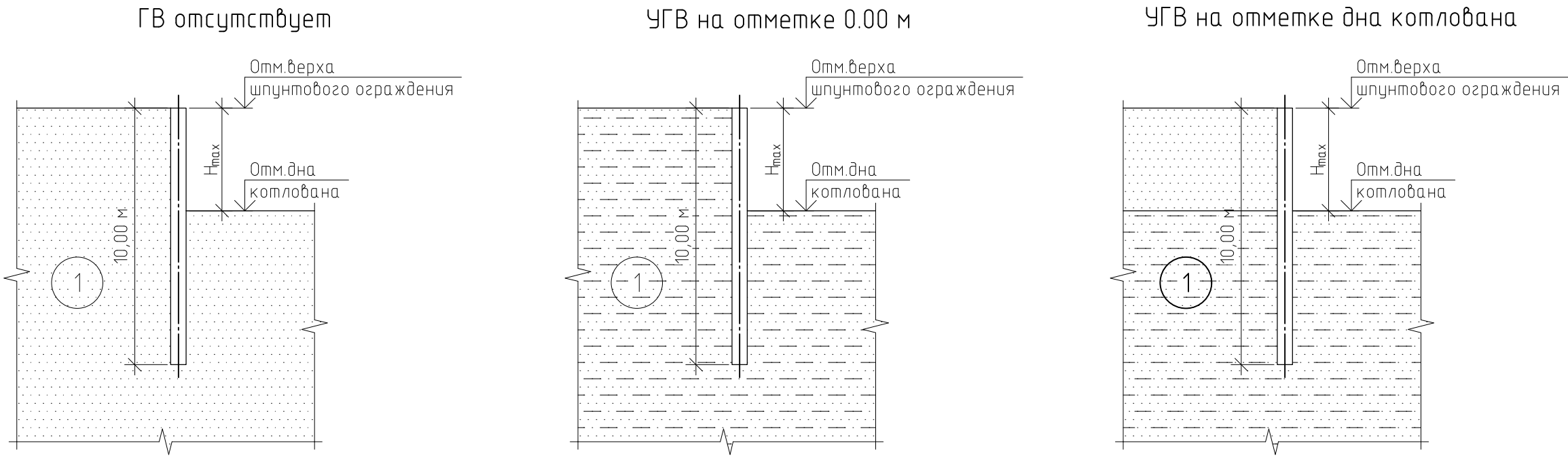
						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	14	35
Пров.	Чекмарев								
Н.контр.	Сычев					Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 970x1x5) без анкерной крепи		 Северсталь	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 13. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 14. Результаты

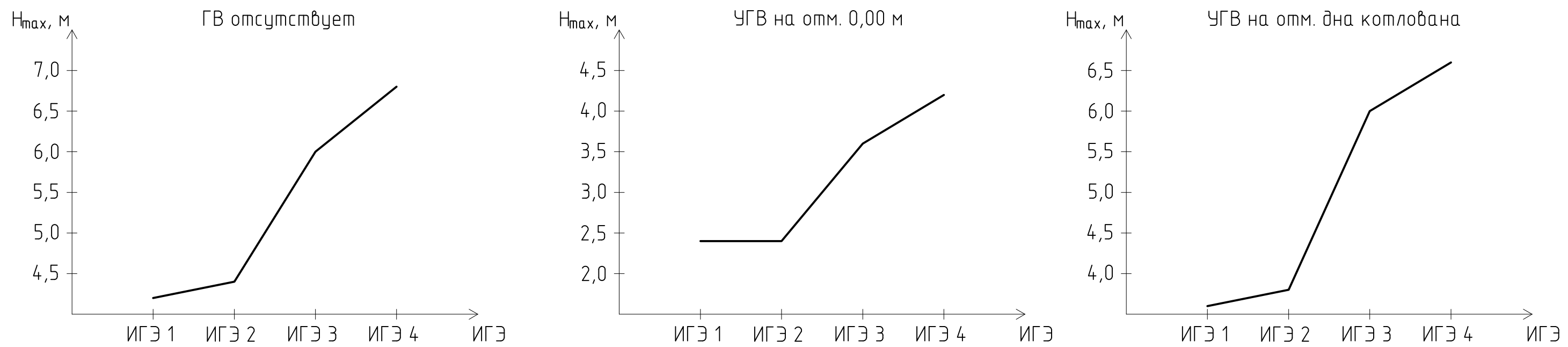
GRANI Pro 530×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см
1	4,2	1,9	2,4	2,4	3,6	1,5
2	4,4	1,9	2,4	2,6	3,8	1,9
3	6,0	1,5	3,6	3,4	6,0	1,7
4	6,8	2,1	4,2	3,6	6,6	1,7
GRANI Pro 530×16×3						
1	4,2	1,6	2,4	2,0	3,6	1,3
2	4,4	1,6	2,4	2,0	3,8	1,6
3	6,0	1,3	3,4	1,9	6,0	1,5
4	6,8	1,9	4,2	2,7	6,6	1,5

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова					П	15	35
Проб.		Чекмарев							
						Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 530×t×3) без анкерной крепи	 Северсталь		
Н.контр.		Сычев							

Зависимость глубины котлована без анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 530×12×3



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 530×12×3

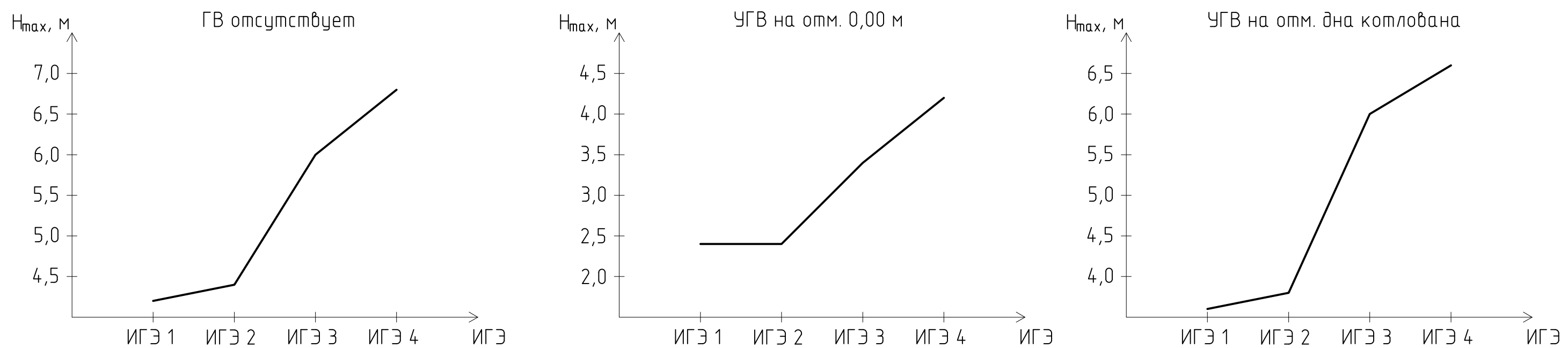


Таблица 15. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разраб. Сумцова Проб. Чекмарев

Н.контр. Сычев

АТР 00186217-Ш01-2025

Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта

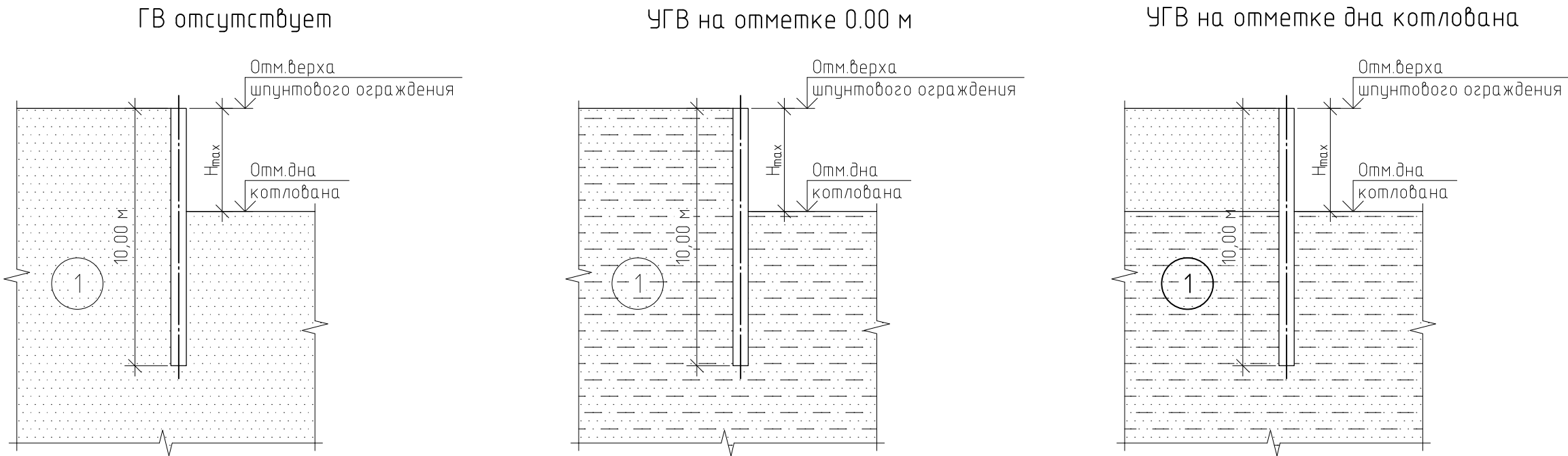
Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 530×12×3) без анкерной крепи

Стадия Лист Листов

П 16 35

Северсталь



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 16. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 17. Результаты

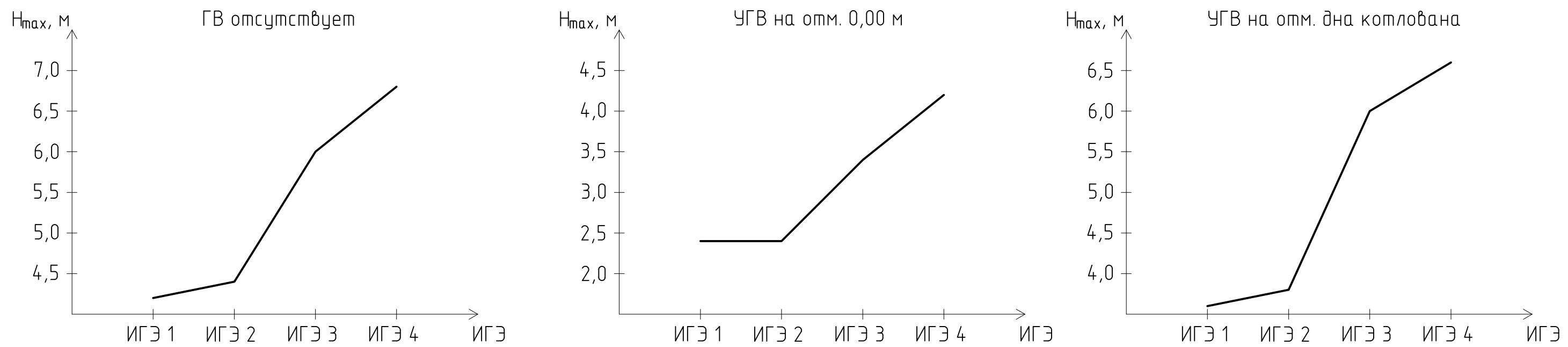
GRANI Pro 600×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см
1	4,2	1,6	2,4	2,1	3,6	1,3
2	4,4	1,6	2,4	2,1	3,8	1,6
3	6,0	1,3	3,4	1,9	6,0	1,5
4	6,8	1,9	4,2	2,8	6,6	1,5
GRANI Pro 600×16×3						
1	4,2	1,4	2,2	1,2	3,6	1,2
2	4,4	1,4	2,4	1,7	3,8	1,4
3	6,0	1,2	3,4	1,6	6,0	1,4
4	6,8	1,7	4,2	2,3	6,6	1,3

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	17	35
Проб.	Чекмарев								
						Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 600×t×3) без анкерной крепи	 Северсталь		
Н.контр.	Сычев								

Зависимость глубины котлована без анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 600×12×3



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 600×12×3

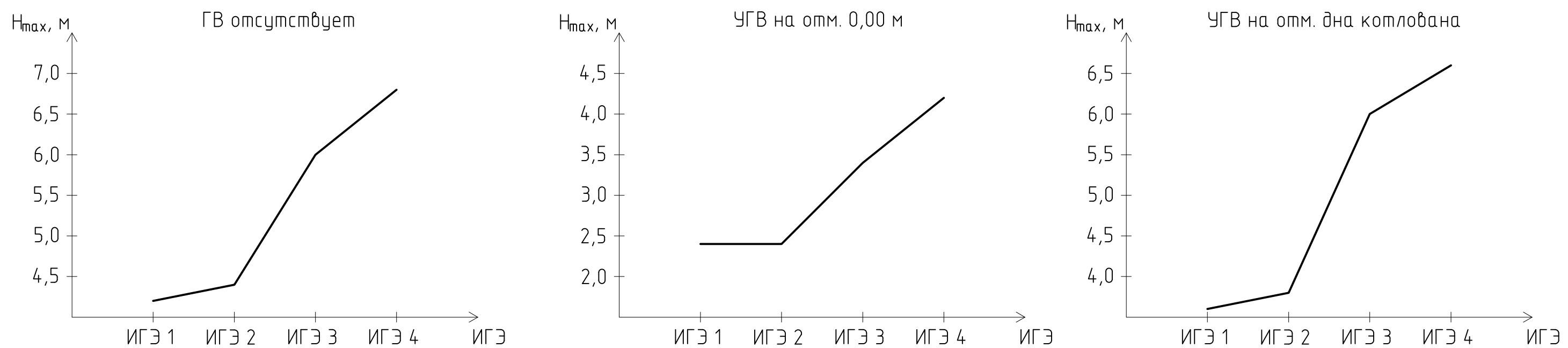


Таблица 18. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

АТР 00186217-Ш01-2025

Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Разраб.

Сумцова

Проб.

Чекмарев

Н.контр.

Сычев

Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 600×12×3) без анкерной крепи

Стадия

Лист

Листов

П

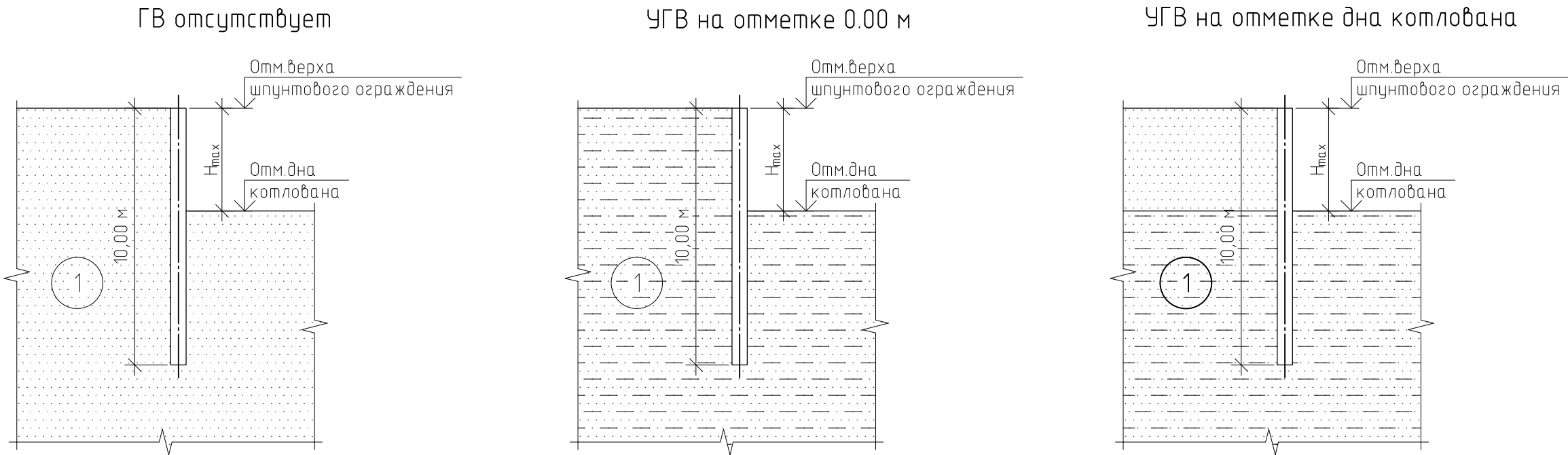
18

35

Северсталь

Формат

А3



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 19. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 20. Результаты

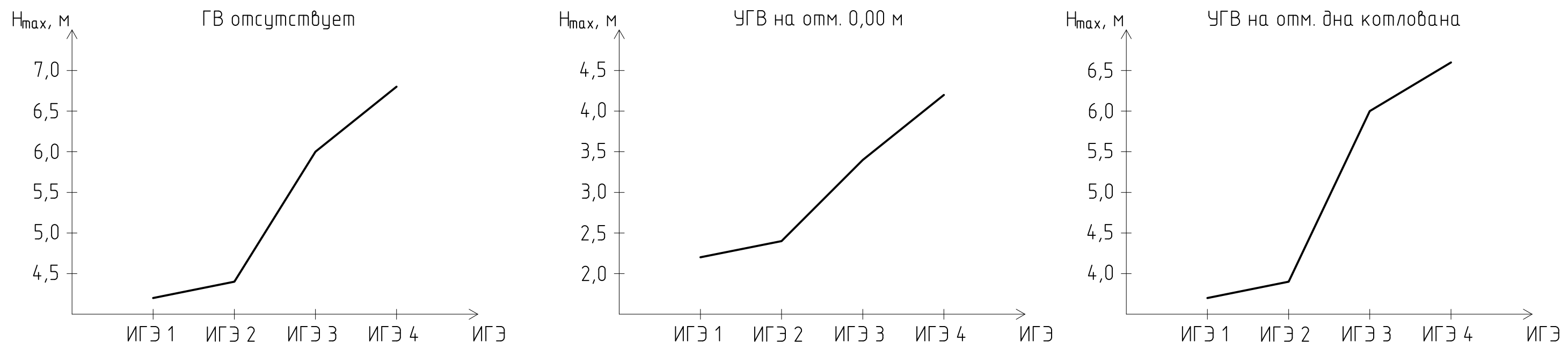
GRANI Pro 670×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см
1	4,2	1,4	2,2	1,1	3,6	1,1
2	4,4	1,4	2,4	1,7	3,8	1,4
3	6,0	1,2	3,4	1,6	6,0	1,3
4	6,8	1,7	4,2	2,3	6,6	1,3
GRANI Pro 670×16×3						
1	4,0	1,0	2,2	1,0	3,6	1,0
2	4,4	1,2	2,4	1,4	3,8	1,2
3	6,0	1,1	3,4	1,4	6,0	1,2
4	6,6	1,2	4,2	1,9	6,6	1,2

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	19
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условия. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 670×t×3) без анкерной крепи		35
Н.контр.	Сычев						Северсталь	

Зависимость глубины котлована без анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 670×12×3



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 670×12×3

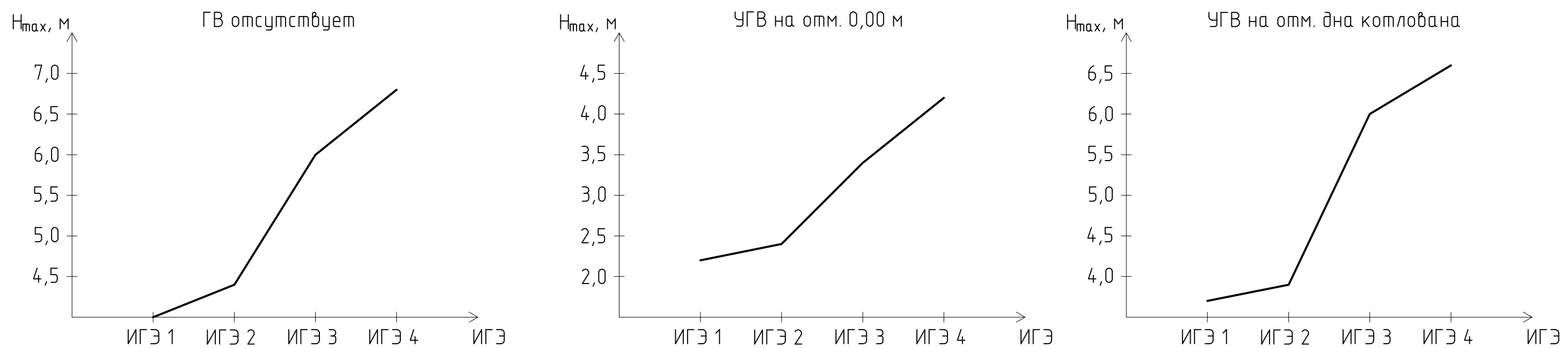


Таблица 21. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разраб. Сумцова

Проб. Чекмарев

Н.контр. Сычев

АТР 00186217-Ш01-2025

Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 670×12×3) без анкерной крепи

Стадия Лист Листов

П 20 35

Северсталь

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

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

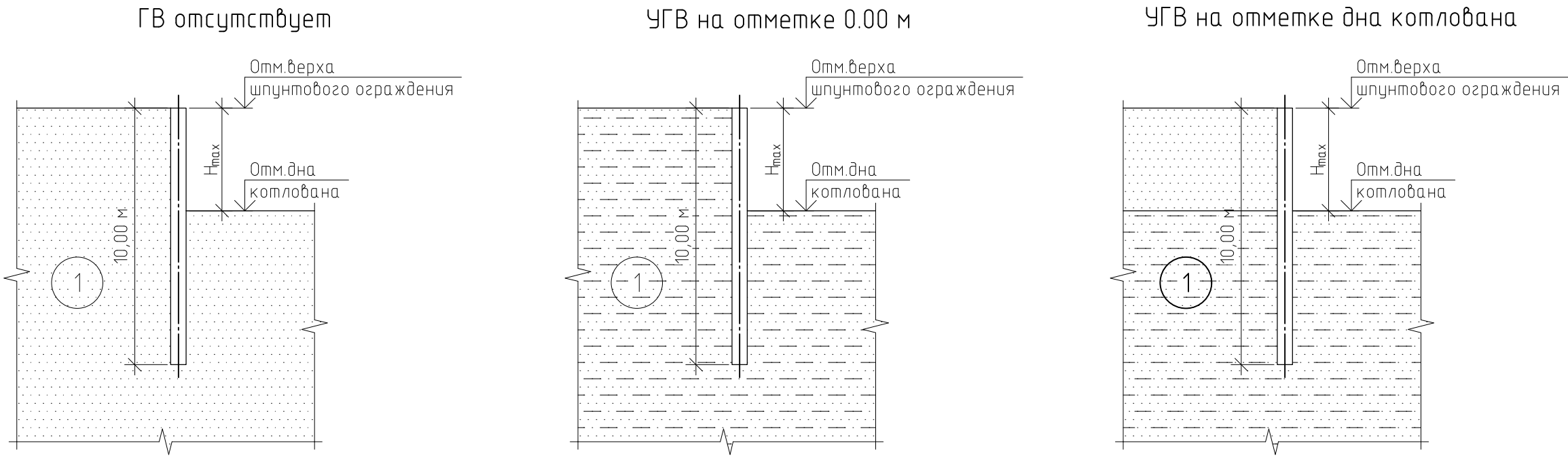


Таблица 22. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 23. Результаты

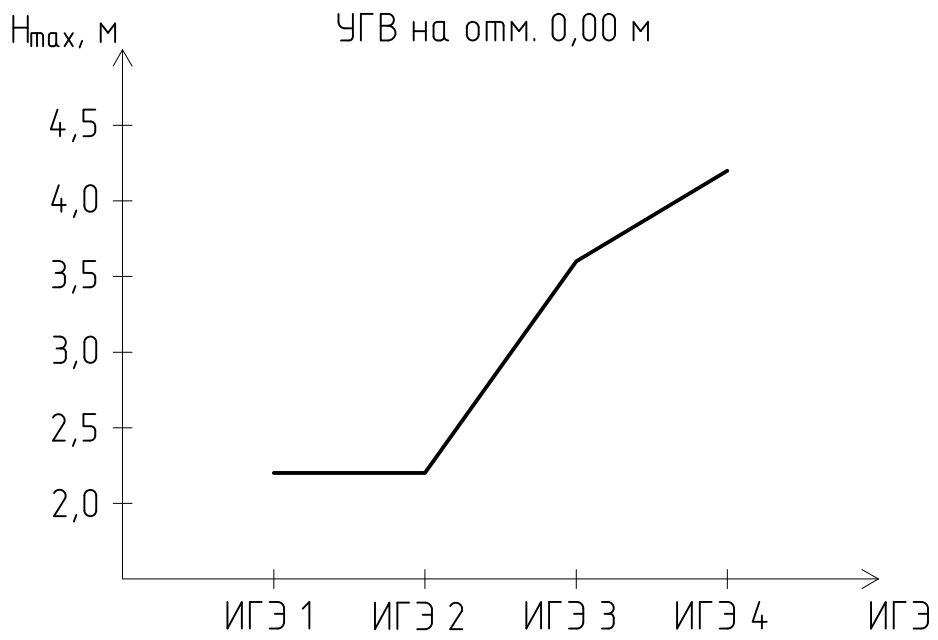
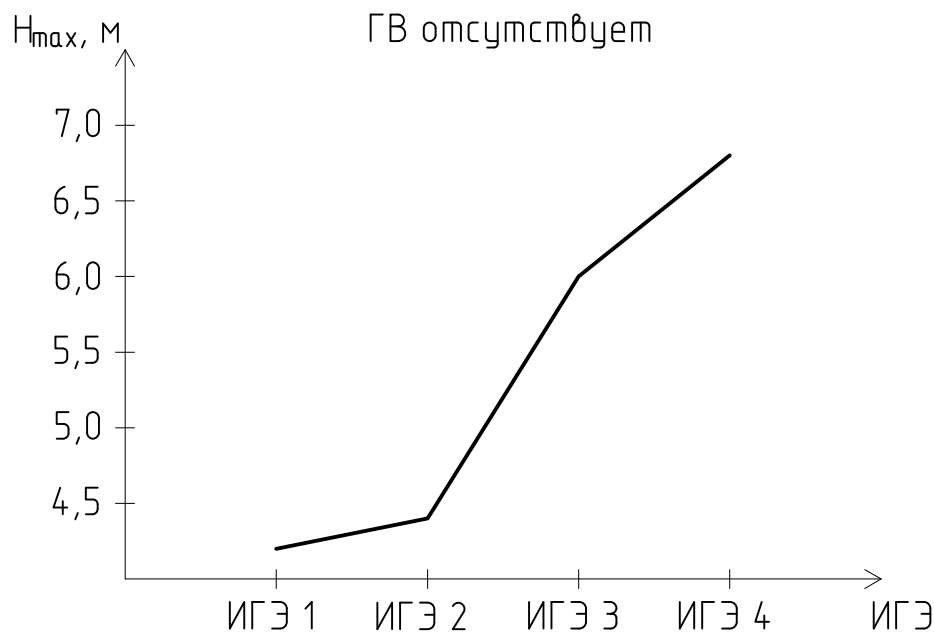
GRANI Pro 700×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ ИГЭ	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см	H _{max} , м	s, см
1	4,2	1,9	2,2	1,6	3,6	1,6
2	4,4	2,0	2,2	1,7	3,8	2,0
3	6,0	1,5	3,6	3,2	6,0	1,7
4	6,8	2,2	4,2	3,5	6,6	1,8
GRANI Pro 700×16×3						
1	4,2	1,6	2,4	2,1	3,6	1,3
2	4,4	1,6	2,4	2,1	3,8	1,6
3	6,0	1,3	3,4	1,9	6,0	1,5
4	6,8	1,9	4,2	2,8	6,6	1,5

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	21
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована при различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 700×t×3) без анкерной крепи	Листов	35
Н.контр.	Сычев							

Зависимость глубины котлована без анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 700×12×3



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 700×12×3

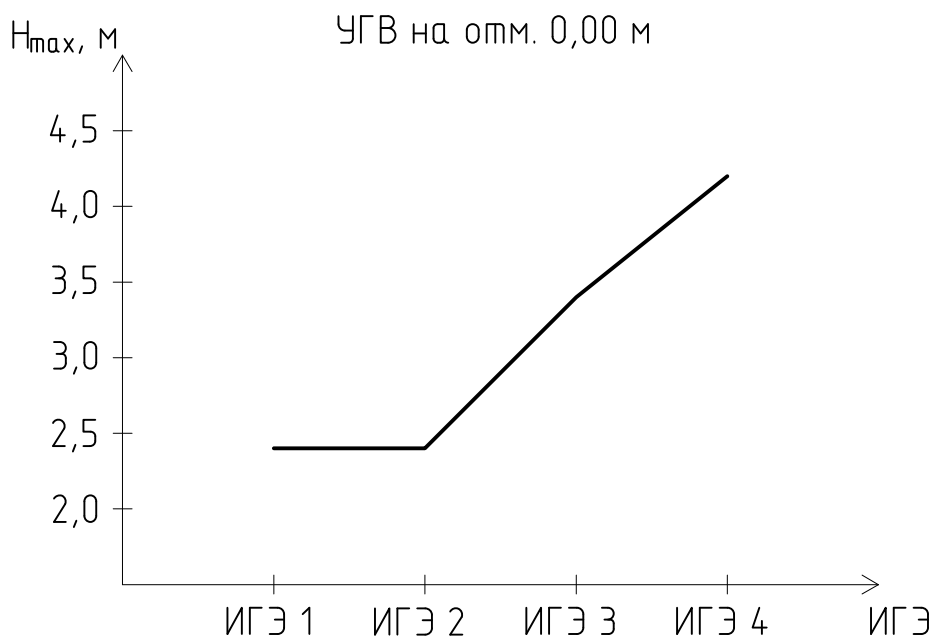
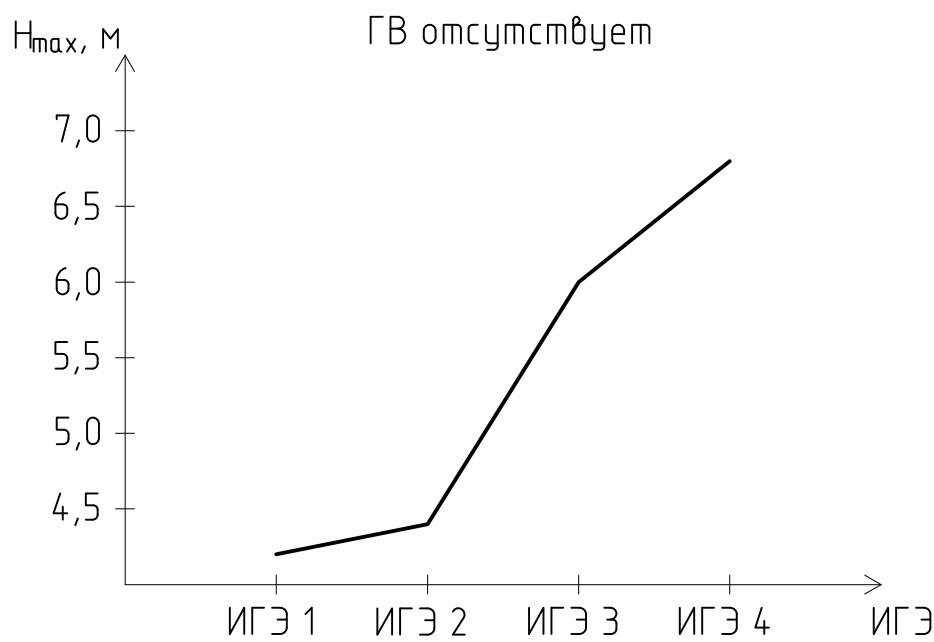


Таблица 24. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

АТР 00186217-Ш01-2025

Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разраб.

Сумцова

Проб.

Чекмарев

Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта

Стадия

Лист

Листов

Н.контр.

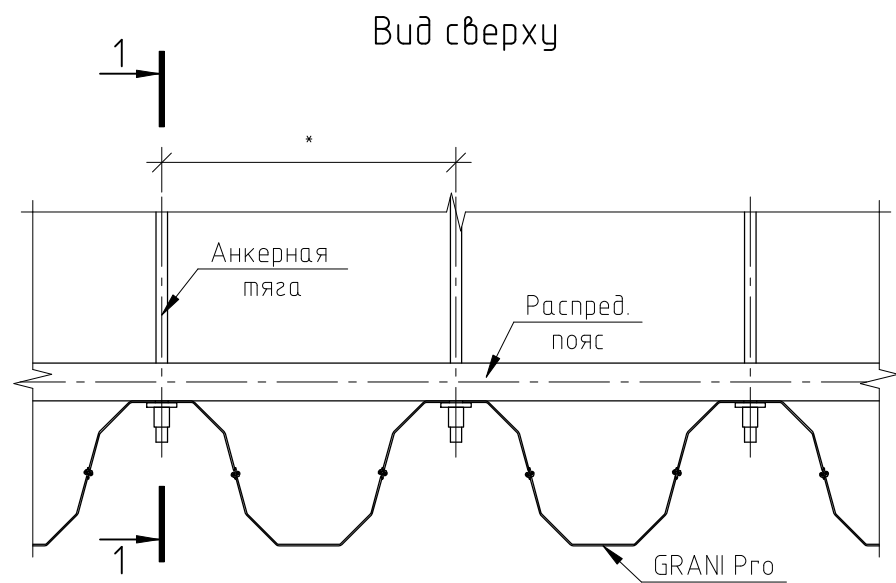
Сычев

Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 700×12×3) без анкерной крепи

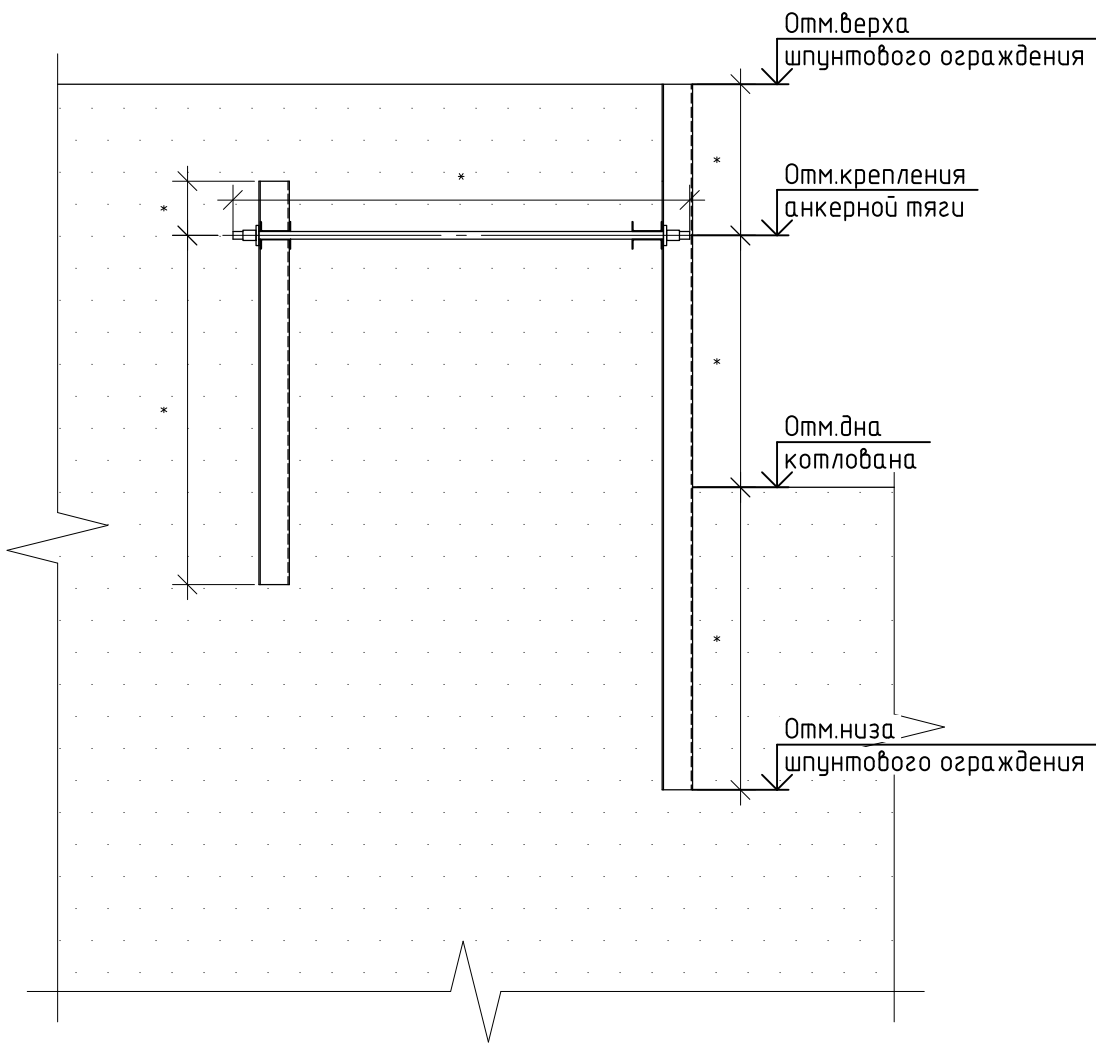
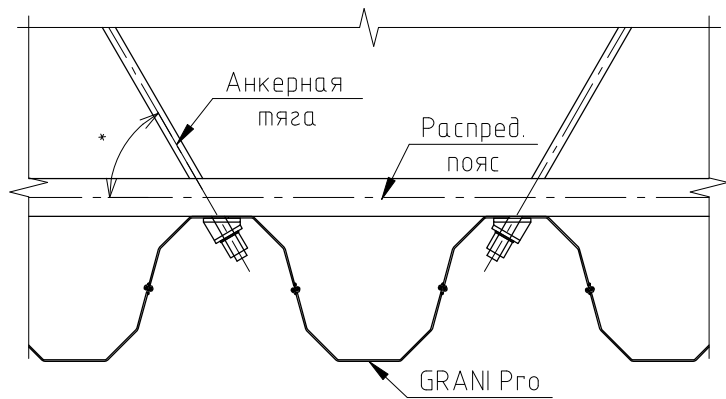
Северсталь

Схема анкерного крепления шпунтового ограждения

Разрез 1-1



Крепление анкерной тяги под углом



Общая информация:

- Расчетная схема распределительного пояса представляет собой многопролетную балку. Пролеты балки равны расстояниям между осями анкеров;
- Подбор профиля для металлического распределительного пояса производится в соответствии с ГОСТ 8240-97 и ГОСТ Р 57837-2017;
- При монтаже распределительного пояса рекомендуется использовать вертикальные подпорки для поддержания конструкции в горизонтальном положении;
- Фиксирующие гайки и опорные плиты должны обеспечивать прочность узла крепления анкеров на конструкции не менее прочности на растяжение и срез по сечению основной части тяги. Типоразмеры, геометрические характеристики следует определять в соответствии с действующими нормативными документами в зависимости от типа анкерной тяги;
- Диаметр резьбы для анкерных тяг должен подбираться расчетом, номинальный диаметр резьбы по дну впадины должен быть не менее расчетного диаметра анкера.

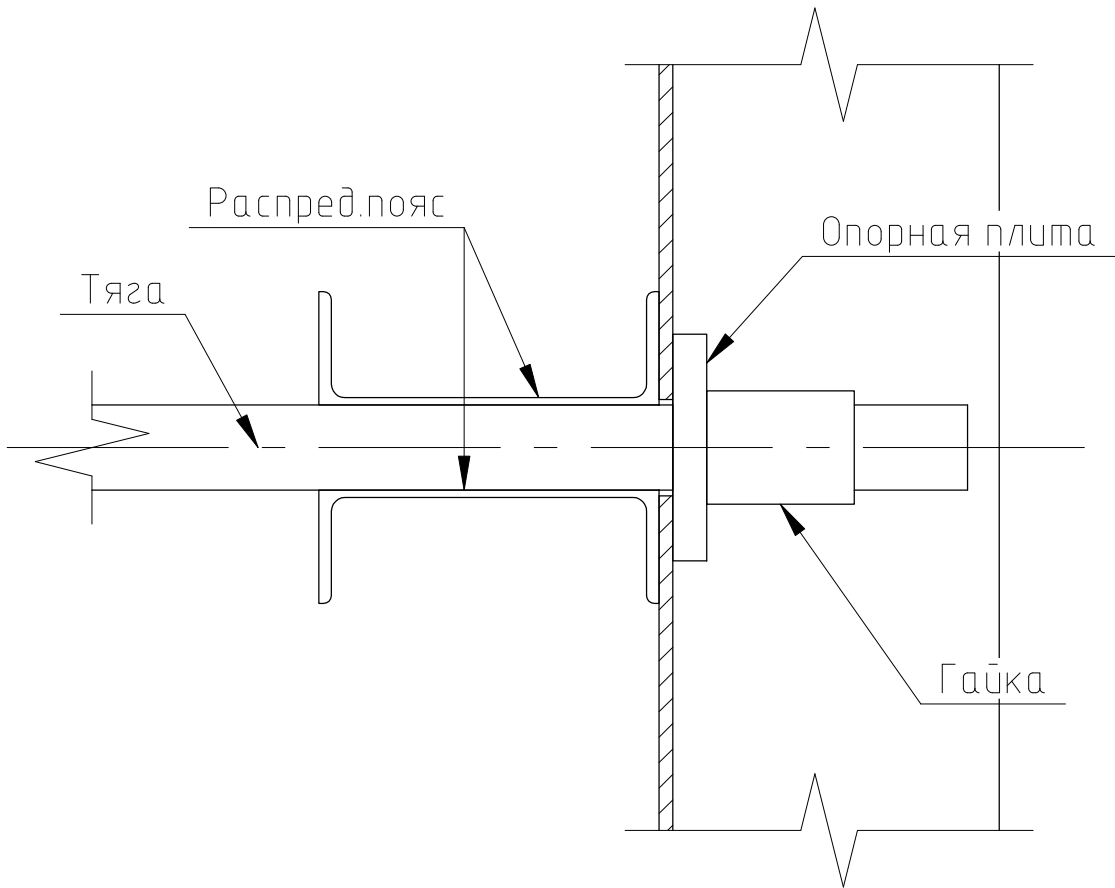
Примечания:

1. Шаг установки анкерных тяг для шпунта GRANI Pro подбирать, исходя из расчетной ширины профиля;
2. * – характеристики, определяемые расчетом.

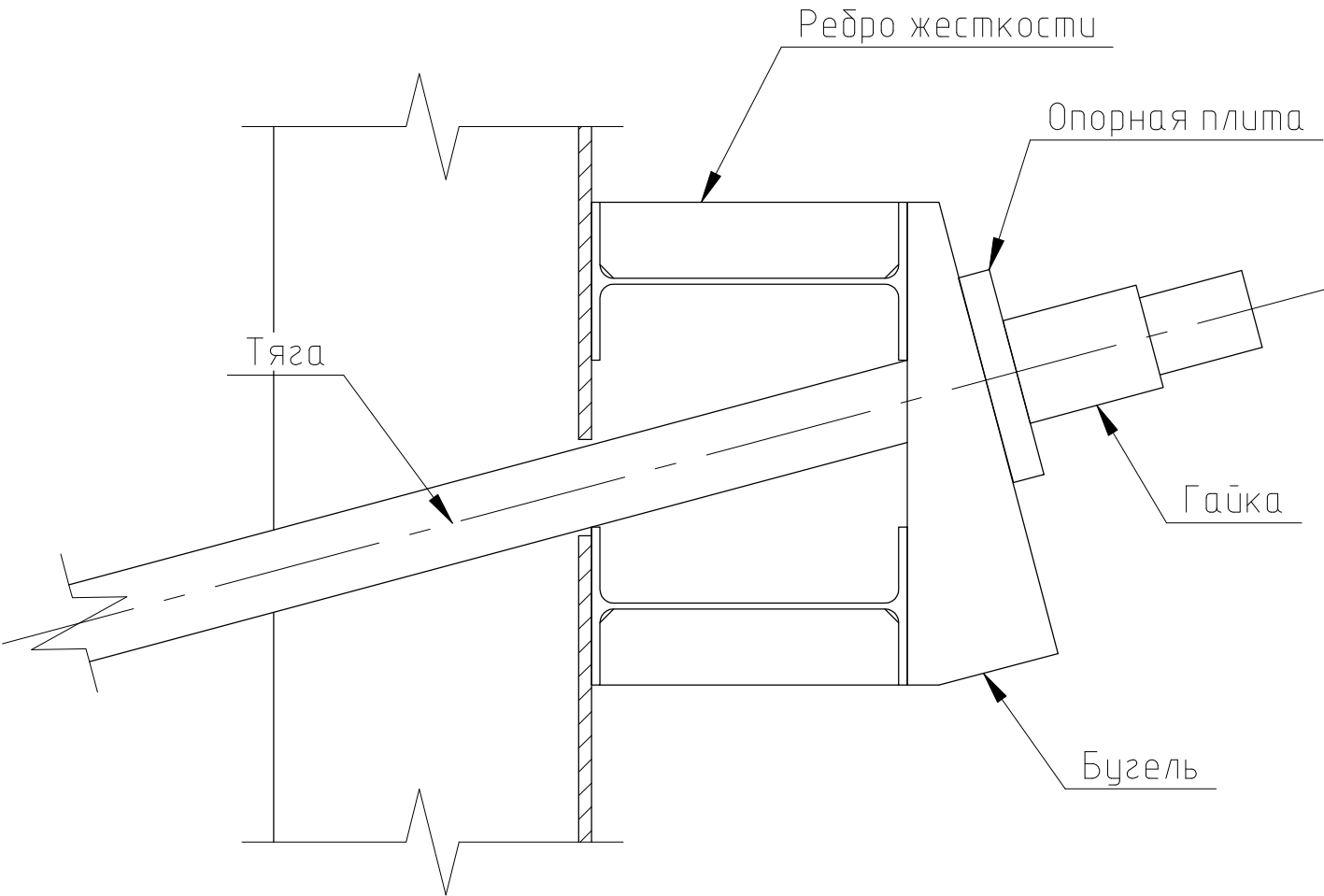
						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова					П	23	35
Проб.		Чекмарев							
Н.контр.		Сычев				Схема анкерного крепления шпунтового ограждения			

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

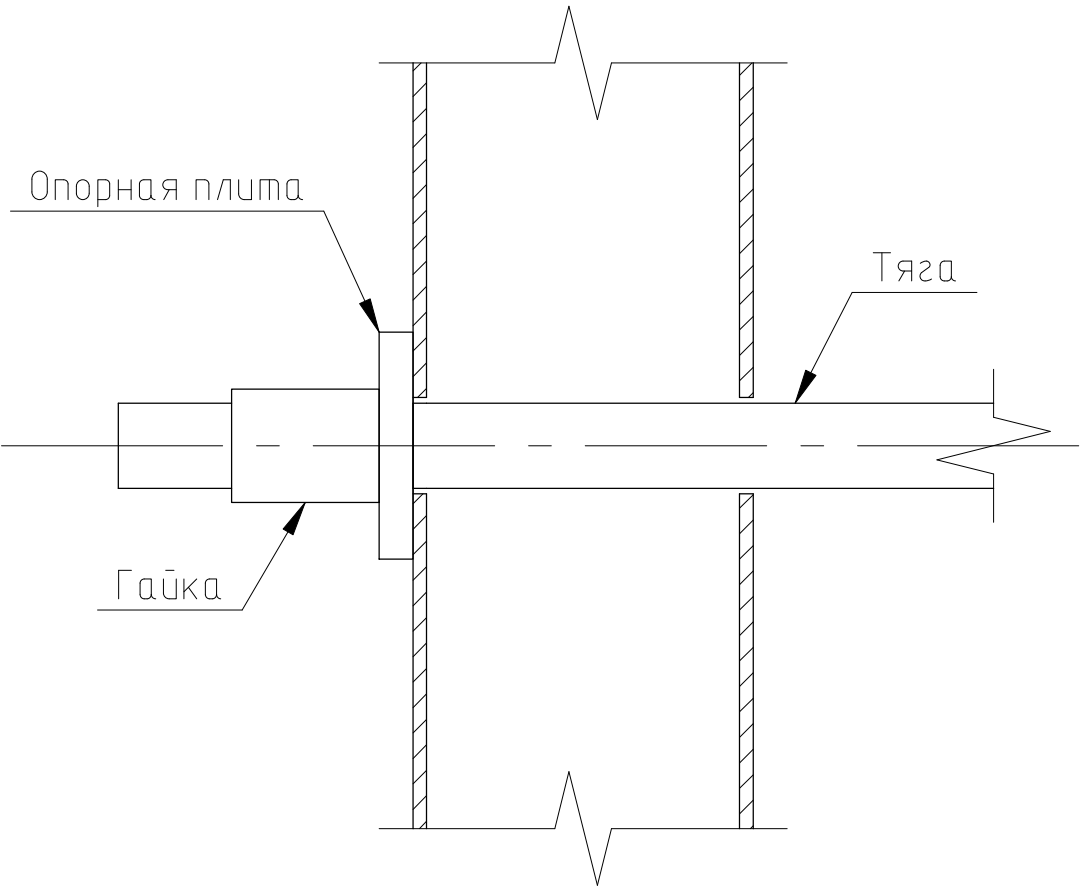
Вариант крепления анкерной
тяги к шпунту



Вариант крепления анкерной
тяги под углом

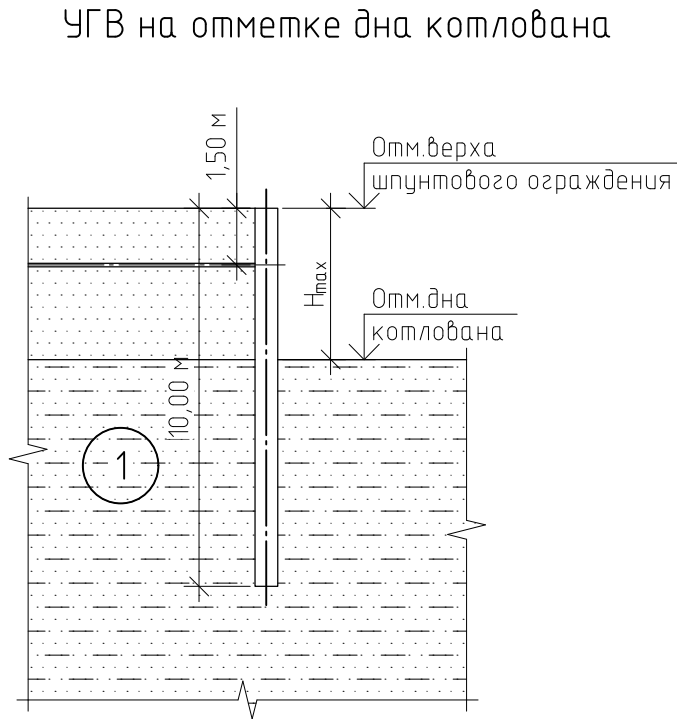
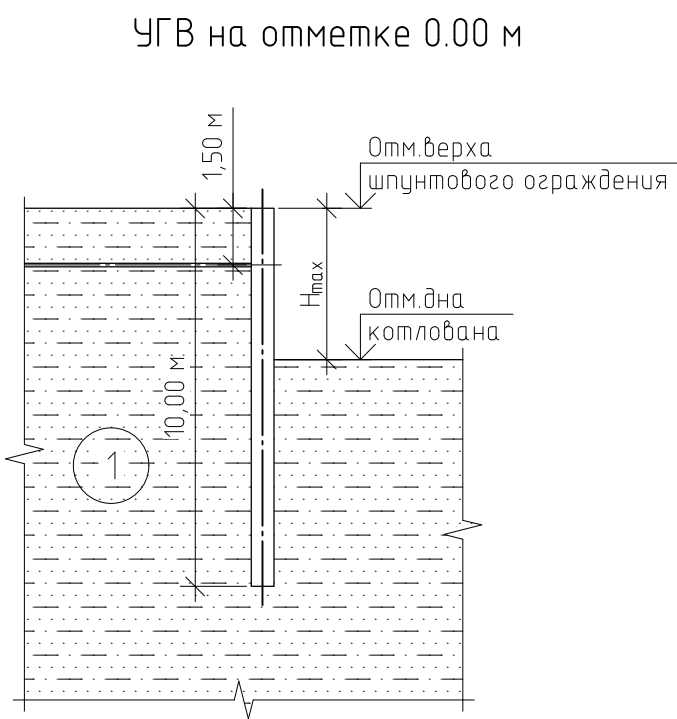
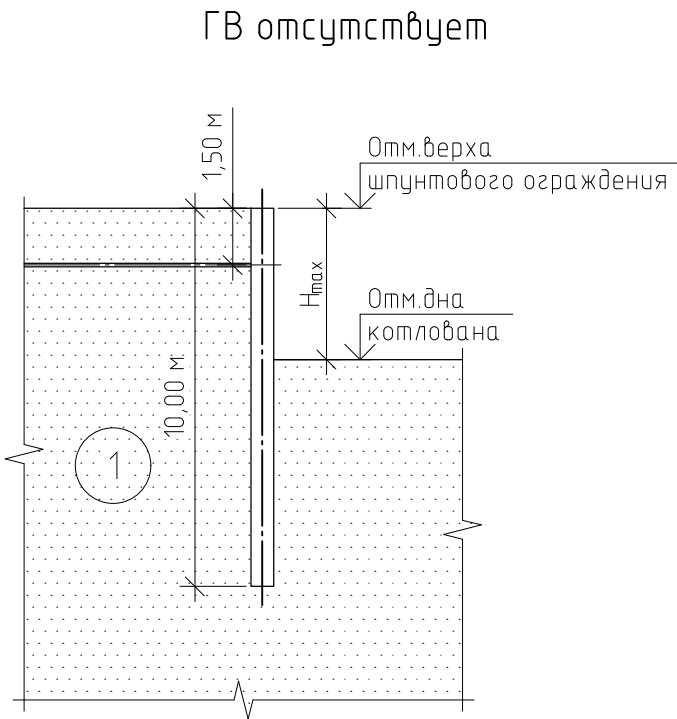


Вариант крепления анкерной
тяги к трубе



Примечания:
1. Варианты конструкции анкерных креплёй не ограничиваются
приведенными на данном чертеже.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	24	35
Проб.	Чекмарев								
						Варианты крепления анкерной тяги к шпунту/трубе			
Н.контр.	Сычев								



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 25. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

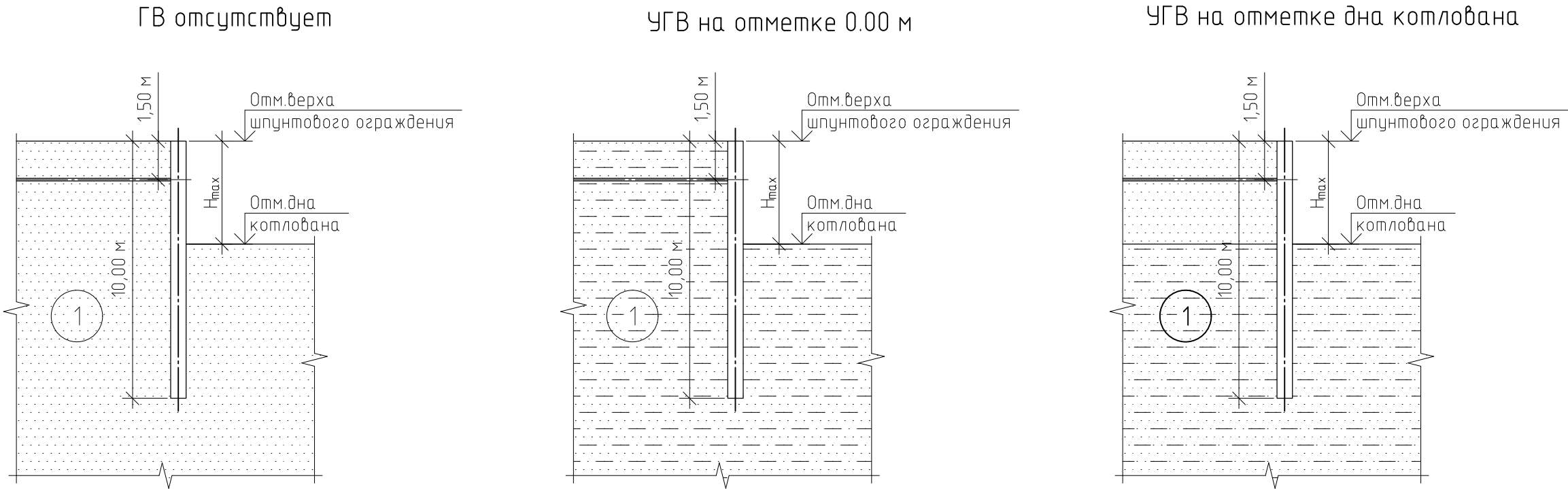
Таблица 26. Результаты

GRANI Pro 975×12×7						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ ИГЭ	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН
1	5,4	123,0	3,6	227,0	4,8	108,0
2	6,0	136,0	3,8	258,0	5,2	122,0
3	6,2	49,0	5,0	247,0	6,0	46,0
4	7,0	57,0	5,8	286,0	6,8	52,0

Примечания:

1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	25
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 975×12×7) с одним ярусом анкерной крепи	Листов	35
Н.контр.	Сычев					Северсталь		



1 № ИГЭ (1-4)

УГВ

Таблица 27. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	φ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 28. Результаты

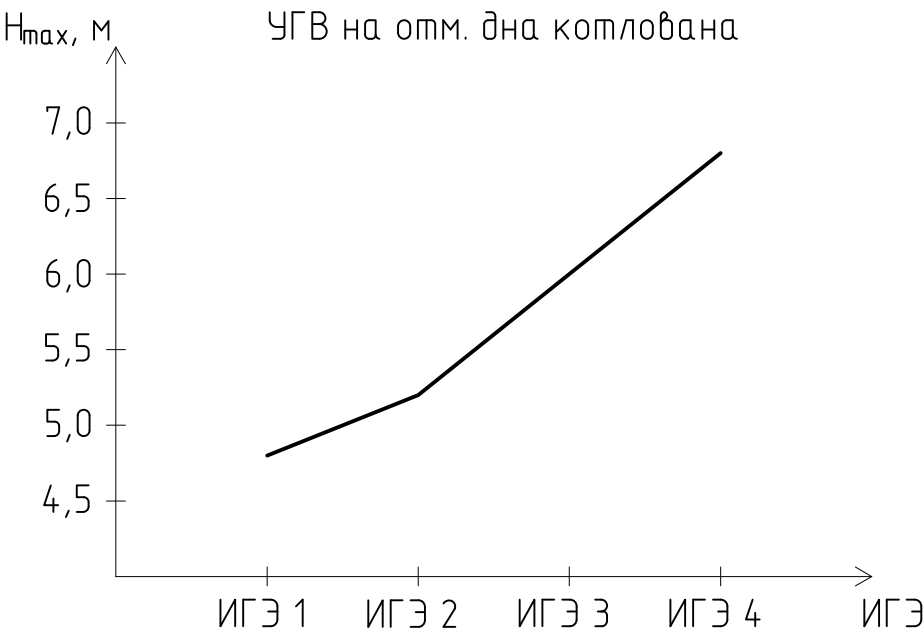
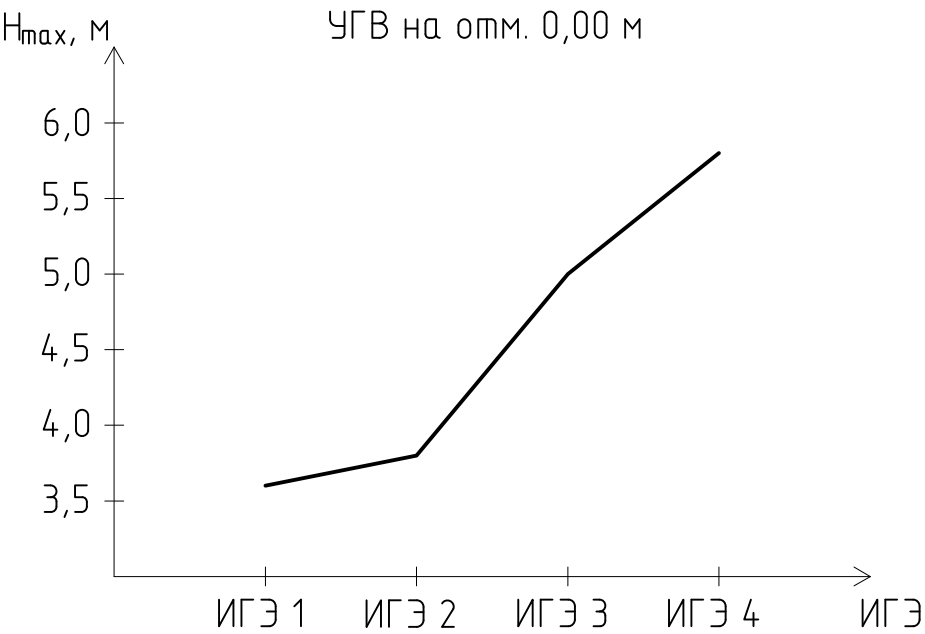
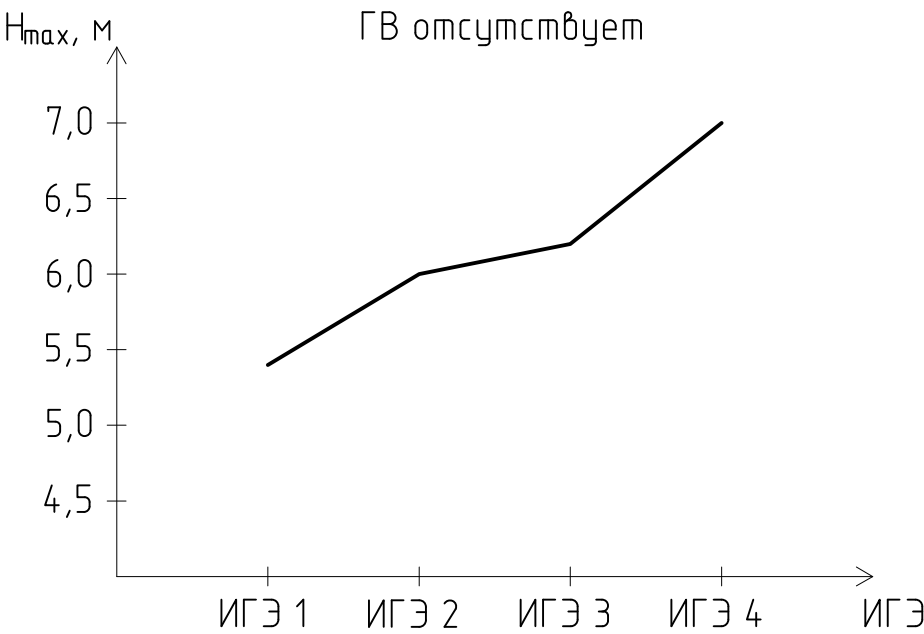
GRANI Pro 970×12×5						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН
1	5,4	123,0	3,6	227,0	4,8	108,0
2	6,0	137,0	3,8	258,0	5,2	122,0
3	6,2	50,0	5,0	247,0	6,0	46,0
4	6,8	52,0	5,8	286,0	6,8	52,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	26
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 970×12×5) с одним ярусом анкерной крепи		35
Н.контр.	Сычев						Северсталь	

Зависимость глубины котлована с одним ярусом анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 975×12×7



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 970×12×5

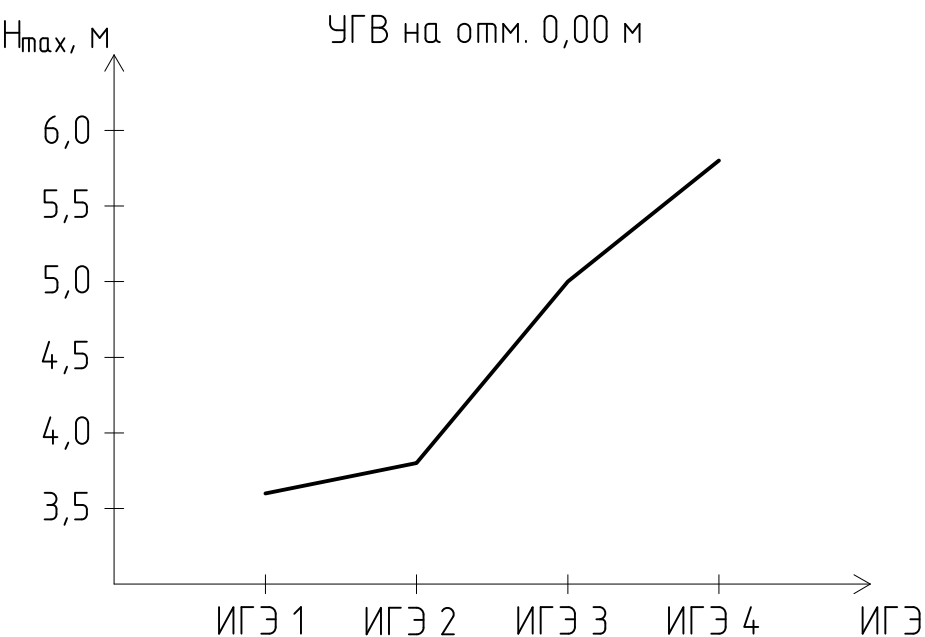
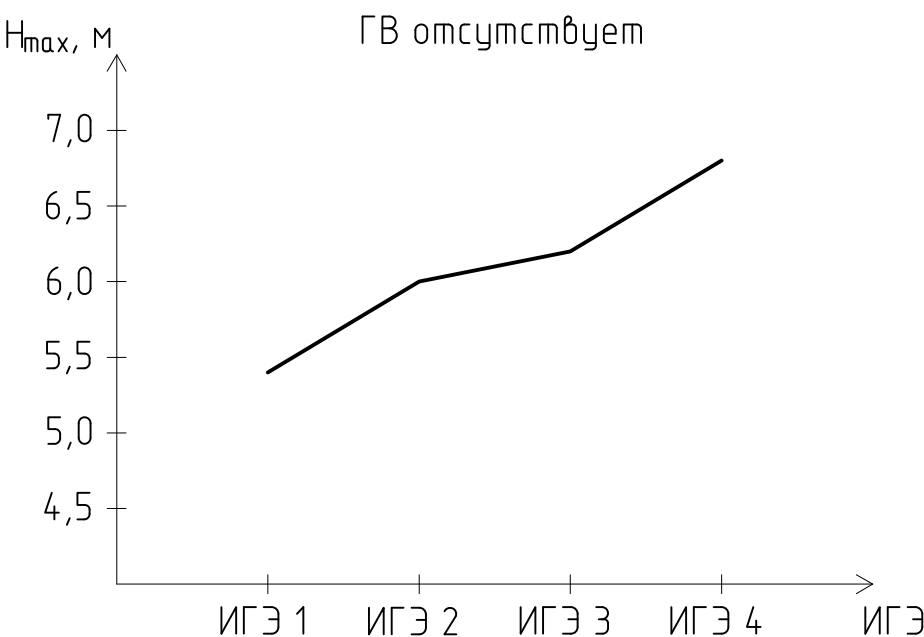


Таблица 29. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

						АТР 00186217-Ш01-2025					
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.		Сумцова				Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта			Стадия	Лист	Листов
Проб.		Чекмарев							П	27	35
						Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 975/970×t×7/5) с одним ярусом анкерной крепи					
Н.контр.		Сычев									

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

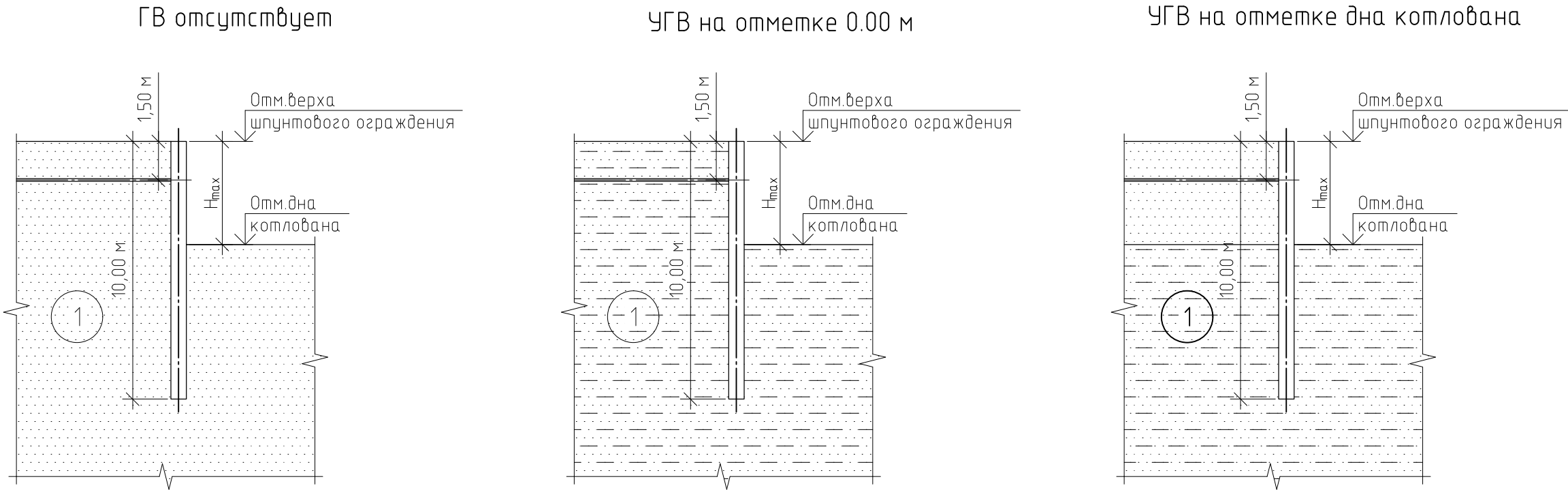


Таблица 30. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 31. Результаты

GRANI Pro 530×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ ИГЭ	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН
1	5,4	120,0	3,6	226,0	4,8	107,0
2	6,0	135,0	3,8	258,0	5,2	121,0
3	6,2	47,0	5,0	246,0	6,0	43,0
4	7,0	55,0	5,8	285,0	6,8	51,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	28
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 530×12×3) с одним ярусом анкерной крепи		35
Н.контр.	Сычев						Северсталь	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

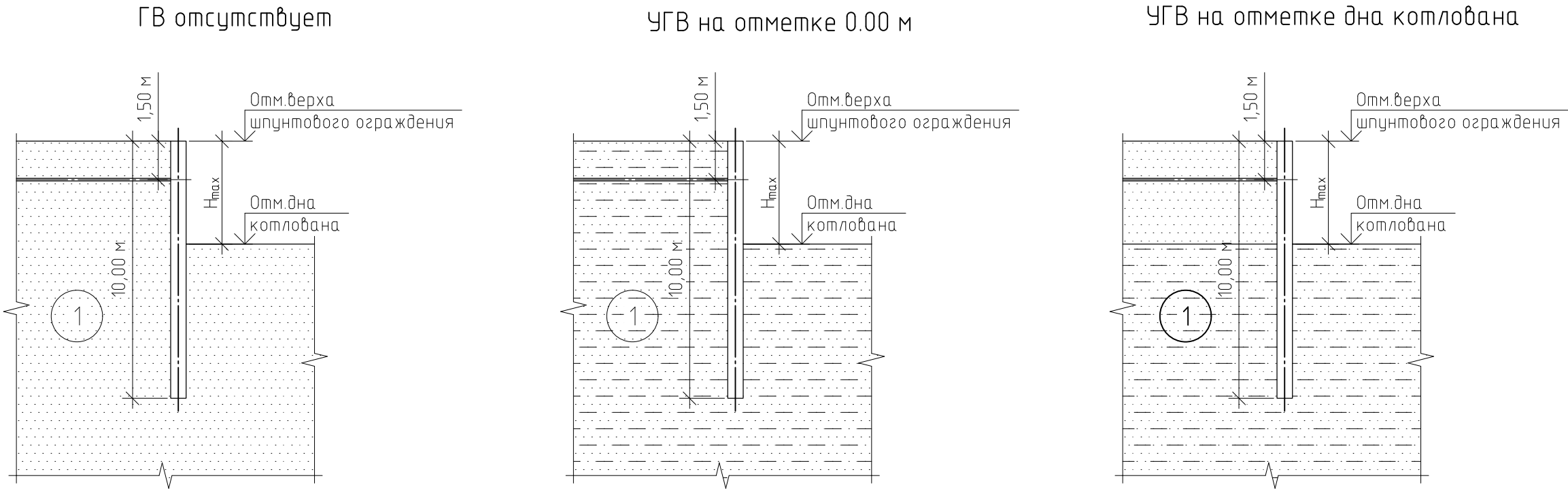


Таблица 32. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 33. Результаты

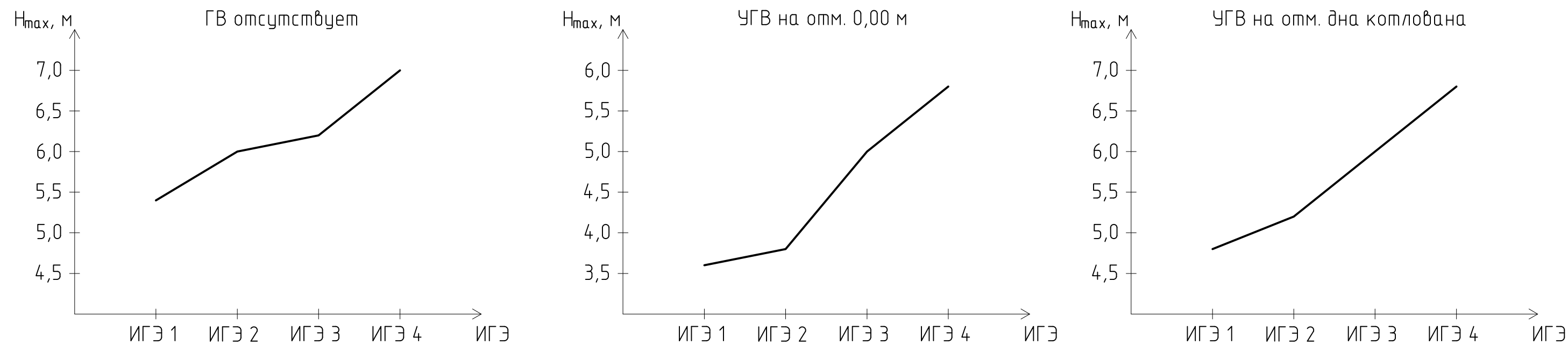
GRANI Pro 600×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ ИГЭ	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН
1	5,4	120,0	3,6	226,0	4,8	107,0
2	6,0	135,0	3,8	258,0	5,2	122,0
3	6,2	48,0	5,0	247,0	6,0	44,0
4	7,0	55,0	5,8	285,0	6,8	51,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	29
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 600×12×3) с одним ярусом анкерной крепи		35
Н.контр.	Сычев							
						Формат А3		

Зависимость глубины котлована с одним ярусом анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 530×12×3



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 600×12×3

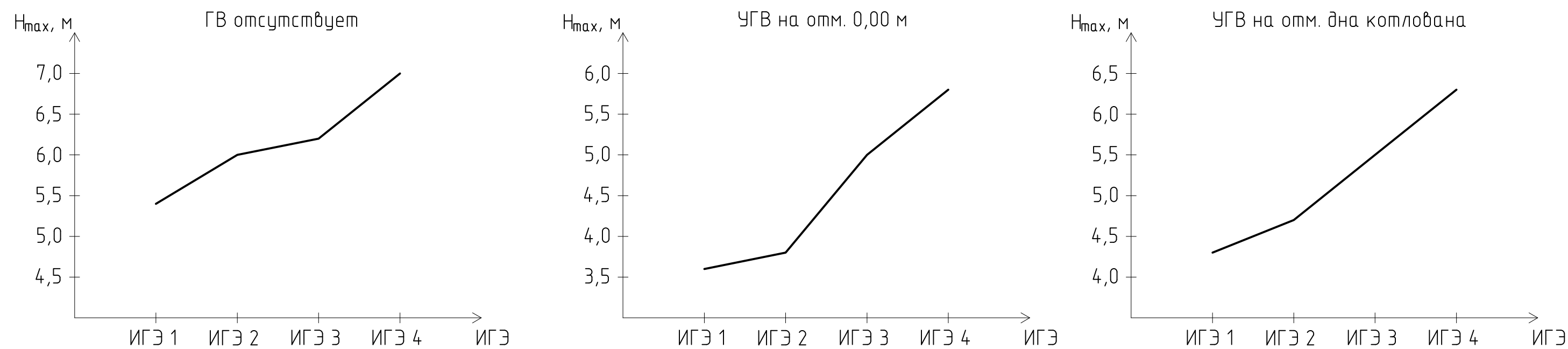


Таблица 34. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	γ , г/см ³	γ_{sat} , г/см ³	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

АТР 00186217-Ш01-2025					
Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сумцова				
Проб.	Чекмарев				
Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта				Стадия	Лист
				П	30
Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 530/600×t×3) с одним ярусом анкерной крепи				Листов 35	
Н.контр.	Сычев				
Северсталь					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

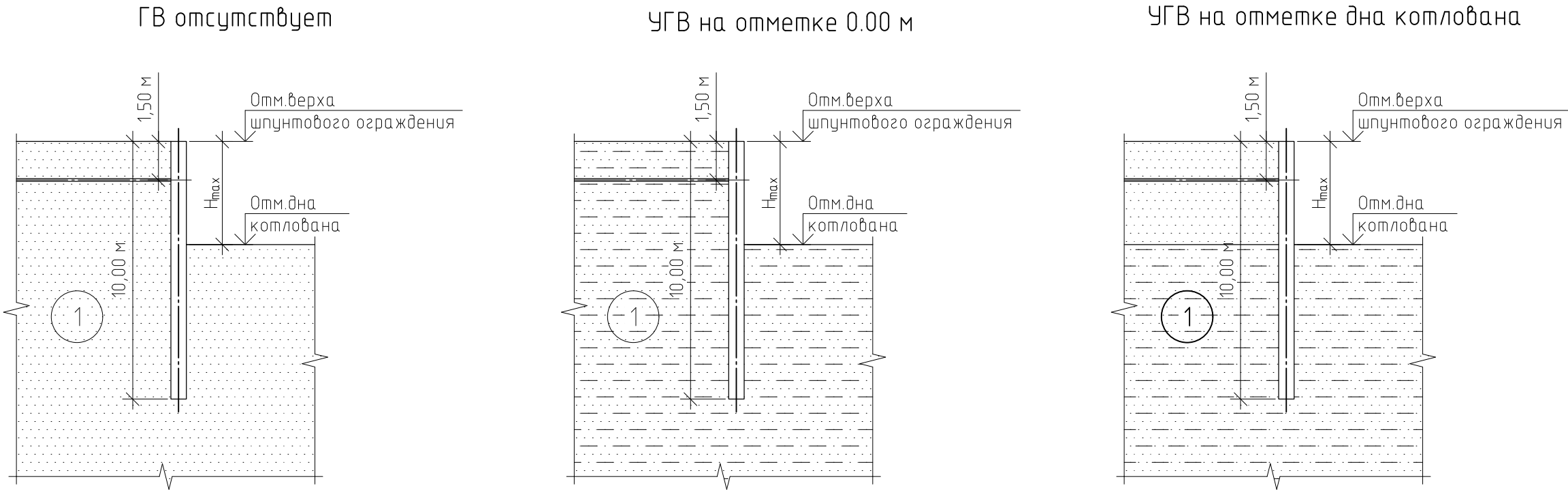


Таблица 35. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	φ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 36. Результаты

GRANI Pro 670×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	N _{мяг} , кН	H _{max} , м	N _{мяг} , кН	H _{max} , м	N _{мяг} , кН
1	5,4	122,0	3,6	227,0	4,8	108,0
2	6,0	136,0	3,8	258,0	5,2	122,0
3	6,0	44,0	5,0	247,0	5,8	41,0
4	6,8	52,0	5,8	286,0	6,6	48,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025		
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист
Разраб.	Сумцова						П	31
Проб.	Чекмарев					Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 670×12×3) с одним ярусом анкерной крепи		35
Н.контр.	Сычев					Северсталь		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

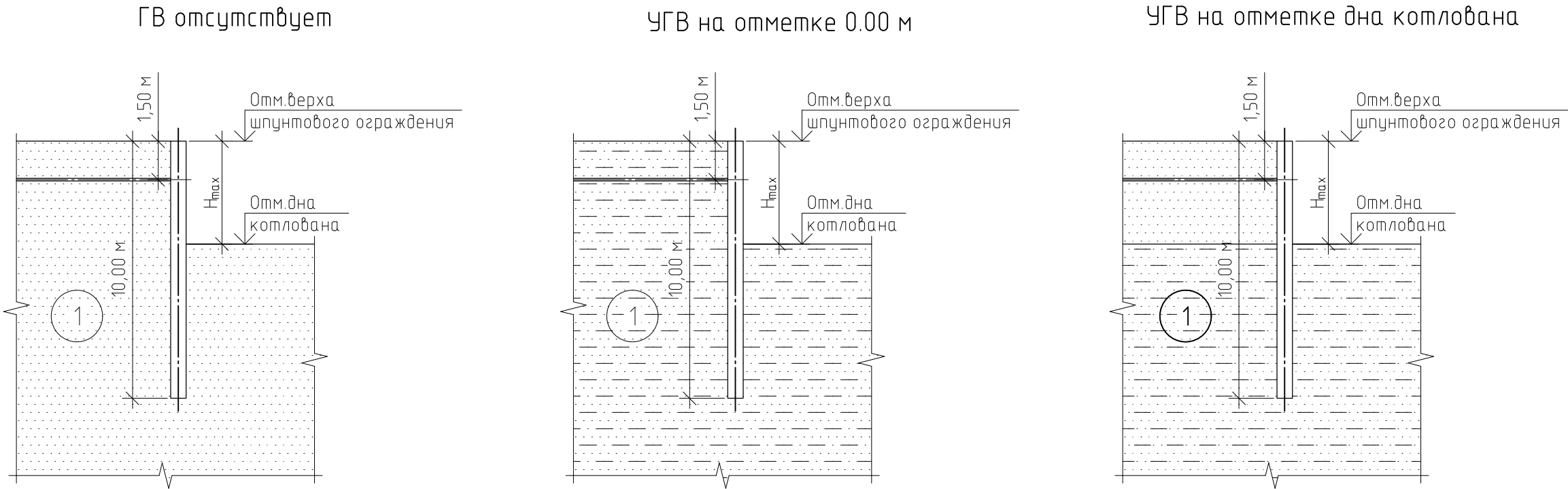


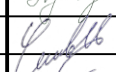
Таблица 37. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

Таблица 38. Результаты

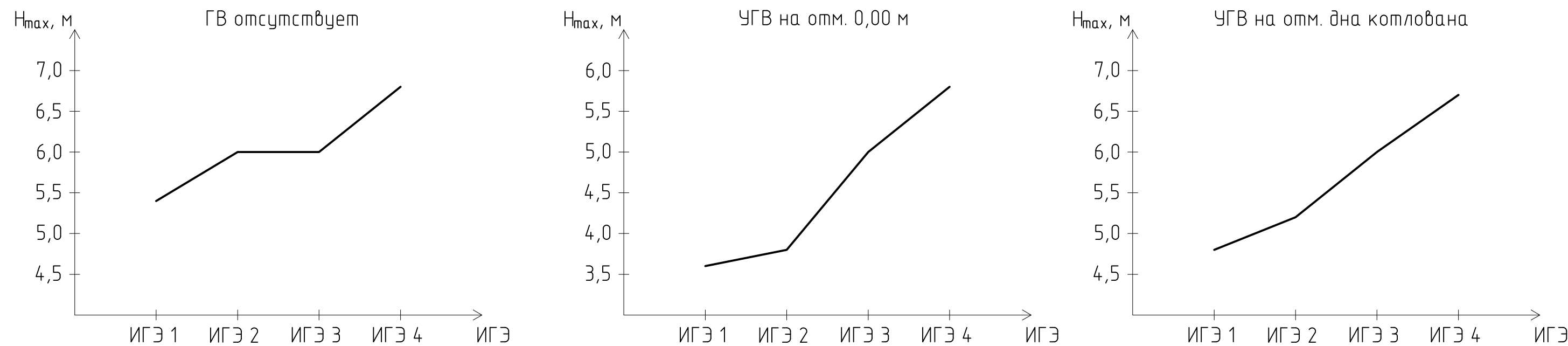
GRANI Pro 700×12×3						
ГВ отсутствует			УГВ на отм. 0.00 м		УГВ на отм. дна кот.	
№ИГЭ	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН	H _{max} , м	N _{тяг} , кН
1	5,0	102,0	3,6	226,0	4,8	107,0
2	5,8	124,0	3,8	258,0	5,0	111,0
3	6,0	43,0	4,8	221,0	5,6	37,0
4	6,6	48,0	5,6	257,0	6,4	45,0

Примечания:
1. Данная информация предназначена для ознакомления, для каждого проекта необходимо проведение расчетов.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Сумцова				Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Проб.		Чекмарев					П	32	35
						Максимальная глубина котлована в различных грунтовых условиях. Шпунтовое ограждение (GRANI Pro 700x1x3) с одним ярусом анкерной крепи	 Северсталь		
Н.контр.		Сычев							

Зависимость глубины котлована с одним ярусом анкерного крепления от типа грунта при разном уровне УГВ

Шпунтовое ограждение GRANI Pro 670×12×3



Шпунтовое ограждение GRANI Pro 700×12×3

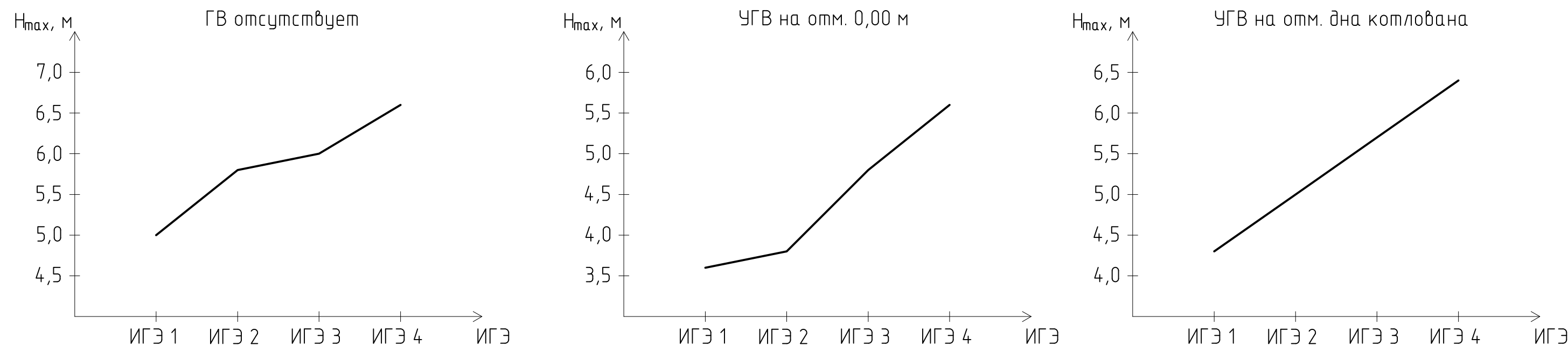


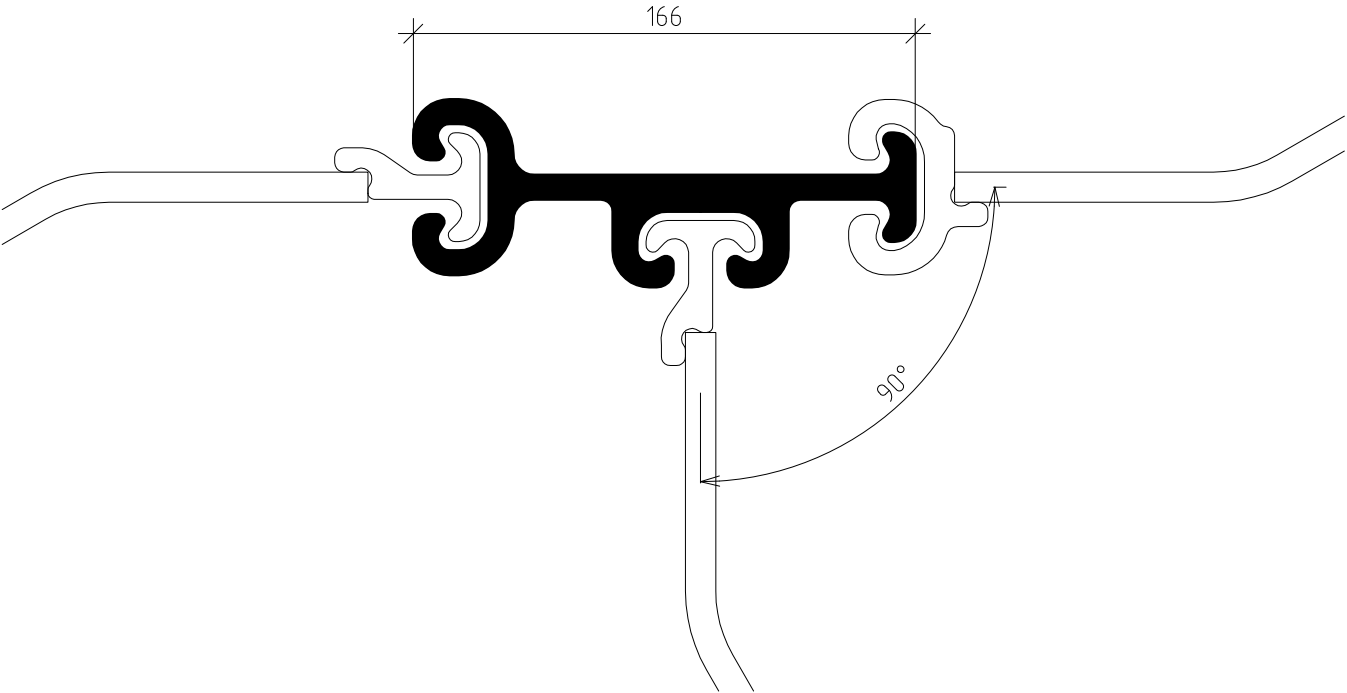
Таблица 39. Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\gamma, \text{г/см}^3$	$\gamma_{\text{sat}}, \text{г/см}^3$	E, МПа	c, кПа	ϕ , град.	ν
1	Песок пылеватый	1,6	1,8	40	2	26	0,30
2	Песок средней крупности	1,6	1,8	44	0	31	0,30
3	Супесь пластичная	1,6	1,8	20	13	26	0,30
4	Суглинок тугопластичный	1,7	1,9	18	25	20	0,35

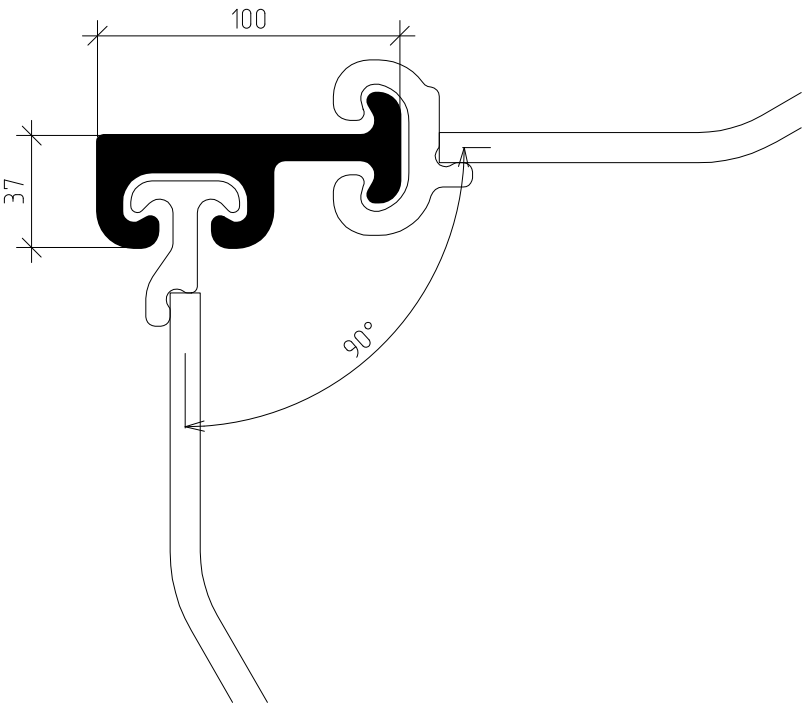
						АТР 00186217-Ш01-2025					
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.		Сумцова				Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта			Стадия	Лист	Листов
Проб.		Чекмарев							П	33	35
						Зависимость глубины котлована от типа грунта для шпунтового ограждения (GRANI Pro 670/700x1x3) с одним ярусом анкерной крепи			 Северсталь		
Н.контр.		Сычев									

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

Профиль Т-образный



Профиль уголкового



Профиль крестообразный

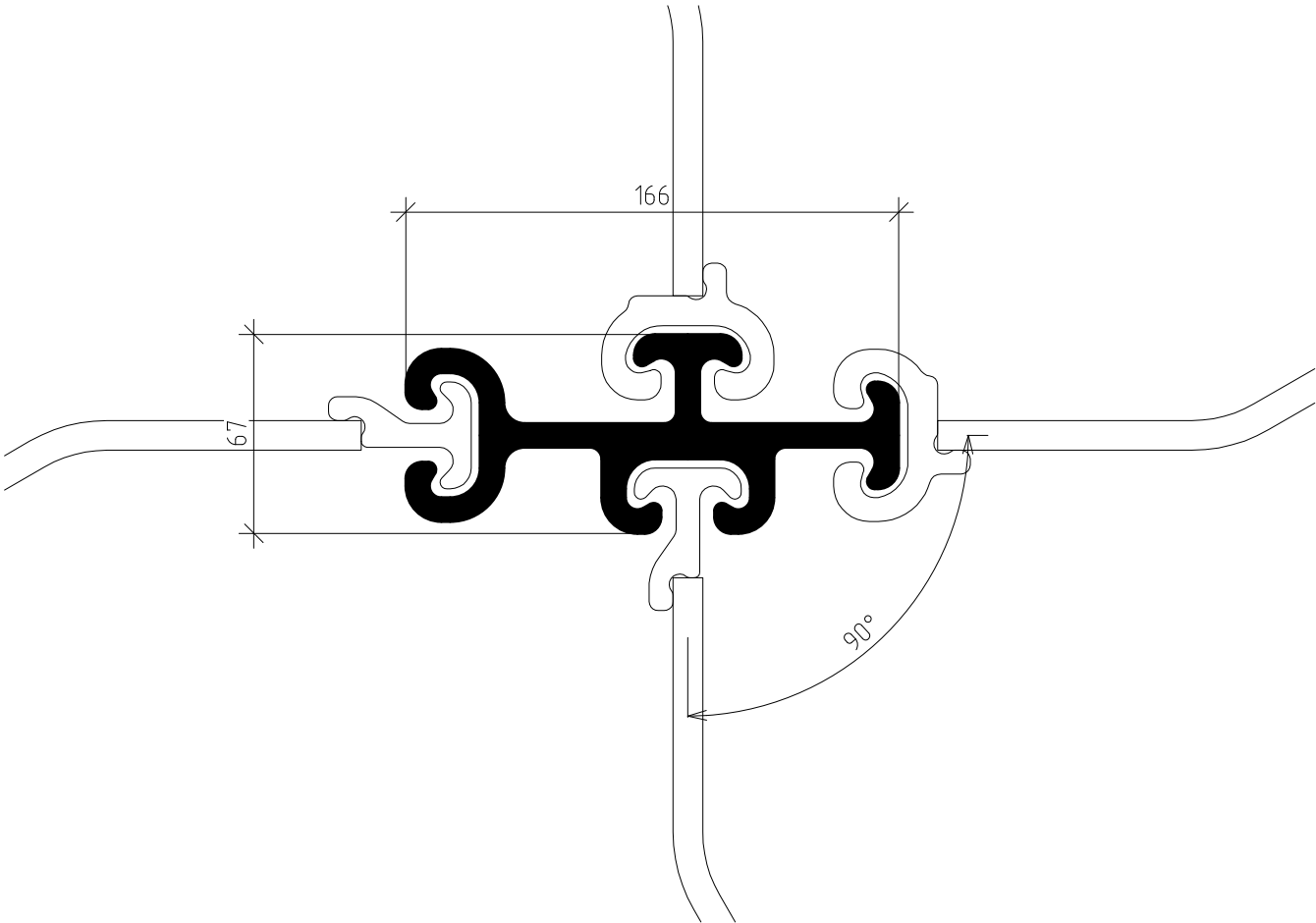


Таблица 40. Параметры соединительных элементов

Тип элемента	Сталь	Площадь сечения, мм ²	Удельный вес, кг/пог.м	Длина, м
Крестообразный	09Г2С	3547	27,84	3,0-4,0
Т-образный		3061	24,03	3,0-4,8
Уголкового		1860	14,60	4,0-6,0

Общая информация:

- Профили изготавливаются из нелигированных (углеродистых) качественных и низколегированных марок стали. Возможно изготовление профилей из марок стали с химсоставом, согласованным с потребителем;
- Возможно изготовление профилей с различными классами прочности и категориями поставки в зависимости от области применения, условий эксплуатации и нормируемых характеристик механических свойств;
- Возможно проведение различного вида испытаний, по отдельному согласованному с потребителем методикам, с отклонениями от стандартных подходов, установленных нормативными документами.

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сумцова						П	34	35
Проб.	Чекмарев					Варианты соединительных профилей			
Н.контр.	Сычев								

Рекомендации по конструированию и производству работ анкерного крепления шпунтового ограждения из шпунтового профиля типа GRANI Pro

Рекомендации по проектированию анкерных стен

Отметку верха головной конструкции анкерной стенки необходимо располагать ниже слоя сезонного промерзания.

Анкерную стенку необходимо проектировать за границей призмы обрушения откоса.

На основании СП 101.13330.2023:

- обратную засыпку пазух подпорных сооружений со стороны тыловой грани следует проводить дренирующими грунтами (песчаными или крупнообломочными), обеспечивающими отвод поверхностных и грунтовых вод, быстროпротекающую консолидацию засыпки. При обосновании допускается использовать местные связные грунты (супеси и суглинки). При этом следует принимать меры по понижению уровня и отводу грунтовых вод, по недопущению морозного пучения (например, укладка у тыловой грани стены слоя непучинистого грунта толщиной до 1 м), а также учитывать ползучесть грунта. Применять для обратных засыпок тяжелые и пластичные глины, а также грунты, содержащие органические и растворимые включения более 5% по весу, не допускается (п. 6.6);
- в основаниях подпорных стен, входящих в состав напорного фронта гидротехнических сооружений, следует предусматривать противофильтрационные мероприятия, обеспечивающие уменьшение объемных фильтрационных сил давления воды, снижение противодействия по подошве стены и суффозионную устойчивость грунта основания. При необходимости следует предусматривать мероприятия по защите основания стены от подмыва (например, устройство каменной наброски, укладка плит). (п. 6.7);

- конструкции постоянных подпорных стен должны быть защищены от коррозии в соответствии с СП 72.13330. Для наружной поверхности подпорных стен должны быть предусмотрены мероприятия по защите от навала, истирающего воздействия судов, льда. Поверхность подпорных сооружений, обращенную в сторону засыпки, следует защищать гидроизоляцией, если иное не указано в техническом задании на проектирование (п. 6.14).

Антикоррозионная защита

Анкерные конструкции из стальных элементов по всей длине должны иметь равнозначную по надежности антикоррозионную защиту, степень которой следует назначать в зависимости от продолжительности эксплуатации и уровня агрессивности среды в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.602-2016.

Антикоррозионная защита стальных элементов должна обеспечивать надежную защиту на весь период эксплуатации, не допускать снижения прочностных характеристик стали, охватывать защищаемый от коррозии стальной элемент без микроскопических пустот, не допускать снижение сцепления несущего элемента с грунтом.

Для антиккоррозионной защиты стальных элементов применяется нанесение на поверхность различных видов покрытий и защита элементов слоем цементного раствора. Антикоррозионную защиту нанесением на поверхность различных видов покрытий следует выбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 9.301-86, ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 9.304-87. Технология нанесения защитного слоя должна соответствовать ГОСТ Р 58431-2019, ГОСТ 28302-89.

Антикоррозионная защита головных конструкций анкерных стен включает в себя нанесение защитного слоя бетона толщиной не менее 30 мм или механическую защиту от коррозии с помощью защитных колпаков с последующим заполнением инертными герметизирующими материалами, заполняющими свободное пространство колпаков и прилегающих участков скважин; антикоррозионное покрытие.

Рекомендации по производству работ и эксплуатации сооружения

При необходимости надлежит предусматривать предохранительные мероприятия, осуществляемые в процессе строительства сооружений, предохраняющие грунты основания от ухудшения их строительных свойств (сохранение природной структуры и влажности грунтов, не допускающей изменения принятой в проекте схемы и скорости передачи нагрузки на основание и шпунтовое ограждение).

Особенности производства работ указаны в Технологической карте на применение шпунтовых профилей GRANI Pro.

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

						АТР 00186217-Ш01-2025			
						Технические решения шпунтового ограждения из многогранного шпунта			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом технических решений и узлов шпунтового ограждения из многогранного шпунта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сумцова					П	35	35
Пров.		Чекмарев							
Н.контр.		Сычев				Рекомендации по конструированию и производству работ			