

ЗАЩИТА ОТ КАМНЕПАДОВ

Гео-Барьер
Стихия под замком

ПРОТИВОКАМНЕПАДНАЯ ЗАВЕСА



- сделано в России
- максимальная защита от камнепадов
- идеальное решение для защиты линейных объектов
- экономия на анкерах и стоимости установки
- само-очищаемая конструкция: минимум обслуживания
- прочность кольчужной сети до 1500 кН/м

МАКСИМАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ КАМНЕПАДОВ



Завеса из кольчужной сети является наиболее простым и в тоже время эффективным решением по противокамнепадной защите на склонах сложенных скальными грунтами. Основная функция завесы - контролируемый спуск скальных блоков в коридоре, ограниченном поверхностями склона и самой завесы из кольчужной сети. При этом во время спуска скорость падения и, соответственно, кинетическая энергия удара скальных блоков снижаются. Противокамнепадная завеса требует наличия узкой полосы для аккумуляции обломочного материала в нижней части склона.

ОСОБЕННОСТИ

- Применима на склонах любой крутизны со всеми типами скальных грунтов.
- Экономия на анкерах: требует минимального количества грунтовых анкеров для закрепления противокамнепадной завесы по периметру.
- Удобный и быстрый монтаж: не требуется предварительной оборки склона, а так-же длительного перекрытия автомобильных и железных дорог примыкающих к склону.
- Конструкция противокамнепадной завесы практически не требует обслуживания.
- Ощутимая экономия: линейка из различных сетей АСМ с кольцевыми ячейками канатного плетения позволит подобрать экономически наиболее эффективную конфигурацию завесы для вашего проекта.
- Возможность учета дополнительных нагрузок и внешних факторов при расчетах и проектировании конструкции.
- Уникальные прочные и гибкие тросовые анкера с центраторами могут быть погружены в скважину за один прием, исключая вероятность заклинивания.
- Все элементы противокамнепадной завесы подбираются индивидуально под конкретный склон.

Для обеспечения защиты людей и инфраструктуры от камнепадов предусматривается устройство конструкции противокамнепадной завесы, обеспечивающей максимальную защиту от камнепадов путем контролируемого спуска скальных блоков в специально отведенную зону. Противокамнепадная завеса представляет из себя гибкую конструкцию укрывного типа на основе высокопрочной сети.

Противокамнепадная завеса является наиболее простым, но в тоже время эффективным решением по противокамнепадной защите территории, прилегающей к склонам сложенным скальным крупно- и мелкообломочным материалом.

Основная функция такой завесы заключается в контролируемом спуске скальных блоков путем ограничения траектории их падения поверхностями склона и завесы из высокопрочной стальной сетки. При этом кинетическая энергия удара скальных блоков снижается.

Противокамнепадная завеса подразумевает наличие зоны аккумуляции обломочного материала в нижней части склона (канава), где и будут скапливаться обвалившиеся скальные блоки. По мере заполнения зоны аккумуляции обломочным материалом, нижний край завесы приподнимают и вычищают накопившийся материал.

Основным элементом противокамнепадной завесы является стальная сеть: с кольцевыми ячейками канатного плетения (кольчужная сеть), либо сетка 2Д-Гео, либо двухслойная комбинация, где нижним слоем выступает сетка 2Д-Гео для удержания мелкой фракции, а верхним слоем укладываются полотна кольчужной сети. Сеть укладывается на склон в полотнах сверху вниз. Смежные полотна сети сшиваются между собой, образуя единое полотно. По периметру укрываемого участка склона противокамнепадная завеса усиливается стальными канатами. В верхней части завеса, как правило, заводиться на 1,5-3 м за бровку склона. Несущие анкеры располагают за верхней бровкой склона. Длину анкеров принимают с учетом физико-механических характеристик грунта и выдергивающих нагрузок. К анкерам сеть крепится с помощью верхнего несущего стального каната и оттяжек. Нижний край завесы, закрепленный на нижнем контурном канате, располагают на нижней площадке, расположенной под склоном. В случае если на склон укладывается сетка 2Д-Гео в комбинации с кольчужной сетью, то для сеток 2Д-Гео и кольчужной сети используются свои отдельные верхние несущие канаты. В случае если шаг между анкерами для крепления оттяжек верхнего несущего каната составляет меньше 1,5 м, то в этом случае точки бурения анкеров располагаются в шахматном порядке относительно верхнего несущего каната таким образом чтобы расстояние между анкерами оказалось не менее 1,5 м что необходимо для исключения фактора взаимного влияния близко расположенных анкеров друг на друга.

Все элементы противокамнепадной завесы рассчитываются по нагрузкам. Для расчета спецификации завесы техническим специалистам Гео-Барьер необходимо предоставить следующий минимальный набор данных:

- Топографию (ЦМР), локация
- Фотографии склона по всей его протяженности и высоте
- Физико-механические свойства грунтов
- Данные по ранее зафиксированным камнепадам
- Размеры падающих камней
- Границы землеотвода

КОЛЬЧУЖНАЯ СЕТЬ
сеть стальная с кольцевыми ячейками канатного плетения
ТУ 1275-001-75212412-04

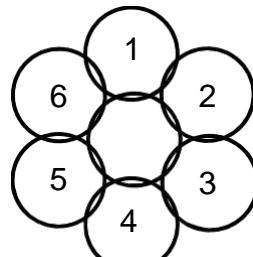
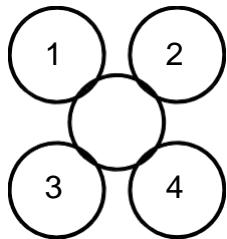
Технические характеристики	2,5.35.7/4	3.42.7/4	3.35.7/4	2,5.25.7/4	2,5.35.7/6	3.42.7/6	2,5.35.12/4	3.35.7/6	2,5.25.7/6	3.25.7/4	4.42.7/4	3.42.12/4	4.35.7/4	2,5.35.12/6	3.35.12/4	2,5.25.7/6	4.42.7/6	3.42.12/6	4.35.7/6	3.35.12/6	3.42.19/4	4.42.12/4	3.35.19/4	4.35.12/4	5.42.7/6	3.42.19/6	4.42.12/4	3.35.19/6	5.42.12/6	4.42.19/4	5.42.19/4			
Внутренний диаметр кольца, мм	350	420	350	250	350	420	350	350	250	250	420	420	350	350	350	250	420	420	350	350	420	420	350	420	350	420	420	350	420	420	420			
Тип вязки кольца, кол-во витков	7	7	7	7	7	7	12	7	7	7	12	7	12	12	7	7	12	7	7	12	19	12	19	12	7	19	12	19	12	19	19			
Тип вязки сетки, кол-во контактов	4	4	4	4	6	6	4	6	6	4	4	4	4	6	4	6	6	6	6	6	4	4	4	6	6	6	4	6	6	4	6			
Диаметр проволоки, мм	2,5	3	3	2,5	2,5	3	2,5	3	2,5	3	4	3	4	2,5	3	3	4	3	4	3	3	4	3	5	4	4	5	4	5	5				
Масса кольца, кг	0,315	0,53	0,44	0,225	0,315	0,53	0,55	0,44	0,225	0,32	1,0	0,95	0,83	0,55	0,8	0,32	1,0	0,95	0,83	0,8	1,5	1,65	1,25	1,4	1,55	1,5	1,65	1,25	2,55	1,4	2,55	2,55	4,0	
Разрывное усилие одного кольца, кН	75	100	100	75	75	100	140	100	75	100	190	205	190	140	205	100	190	205	190	205	340	370	340	370	305	340	370	340	565	370	600	565	600	925
Предел прочности сети, кН/м	150	200	210	215	215	270	275	300	310	340	350	370	395	400	415	500	520	525	570	585	630	650	700	770	860	925	930	970	1000	1050	1400	1500	1600	2350
	Модификации из проволоки ГОСТ 9850-72																																	
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	≥ 1410								≥ 1380	≥ 1410	≥ 1380																							
Плотность цинкового покрытия, г/м ²	230	245	230	245	230	245	230	245	275	245	275	230	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275	245	275
	Модификации из проволоки EN 50189:2000																																	
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	≥ 1570																																	
Плотность цинкового покрытия, г/м ²	≥ 255																																	
	Модификации из проволоки Ультра																																	
Временное сопротивление разрыву, Н/мм ²	≥ 1725																																	
Плотность цинк-алюминиевого покрытия (Zn95Al5), г/м ²	≥ 255																																	

На заказ возможно изготовление:

- 1) сетей из проволоки из нержавеющей стали, в том числе из дуплексной нержавеющей стали для применения в морской воде.
- 2) сетей нестандартных типо-размеров.

Максимальный вес единой панели ≤1500 кг.

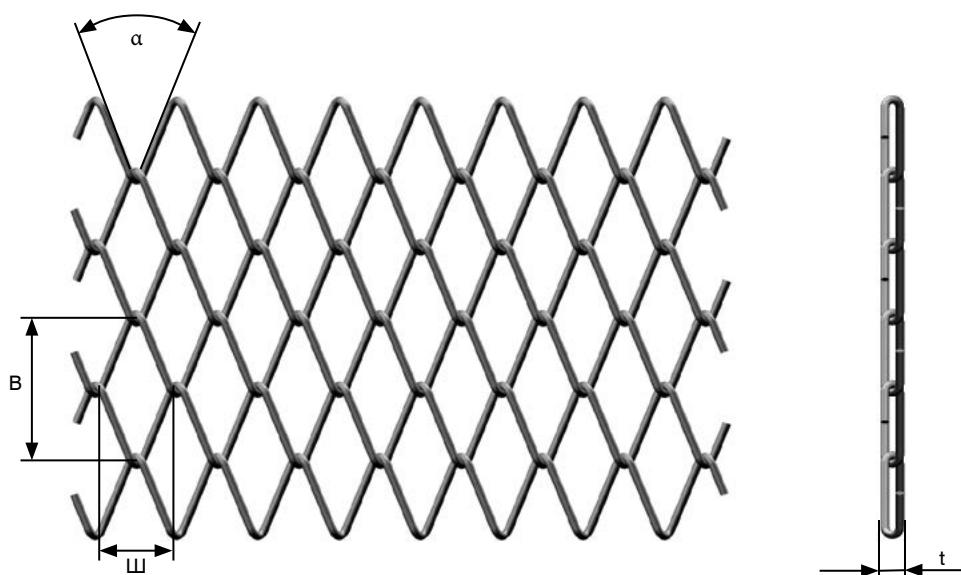
Стандартный размер панели: ширина 3 м x высота (направление складывания/ раскладывания полотна) 10 м

 ООО Гео – барьер, 140144, Россия, Московская обл., Раменский р-н, п. Рылеево, Тел.: +7 (495) 652 84 71
 +7 (977) 642 99 51 • info@geobarrier.ru • www.geobarrier.ru

 6-х контактная
 вязка сети

 4-х контактная
 вязка сети

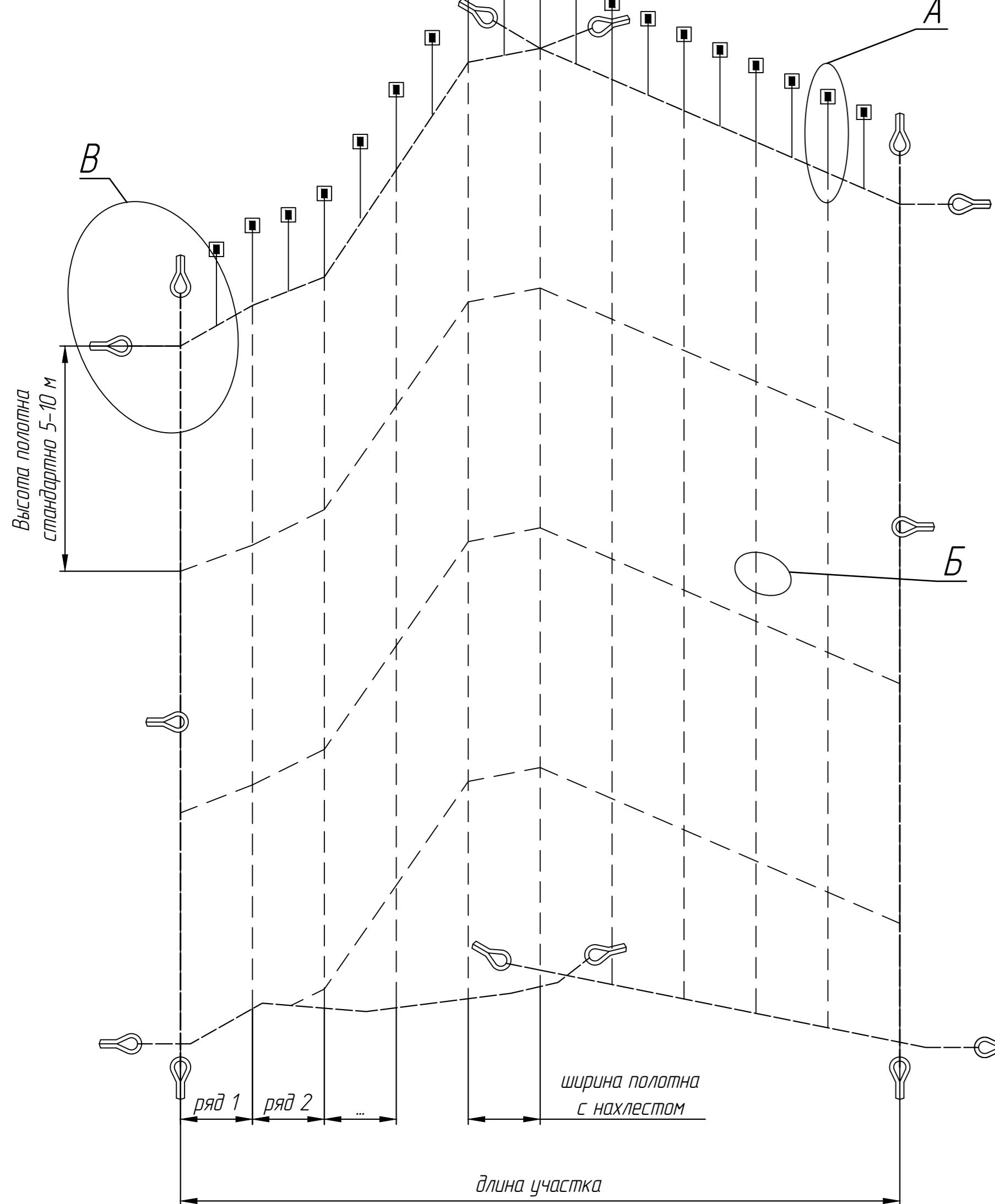
СЕТЬ 2Д-ГЕО

сеть стальная высокопрочная с ромбовидными ячейками

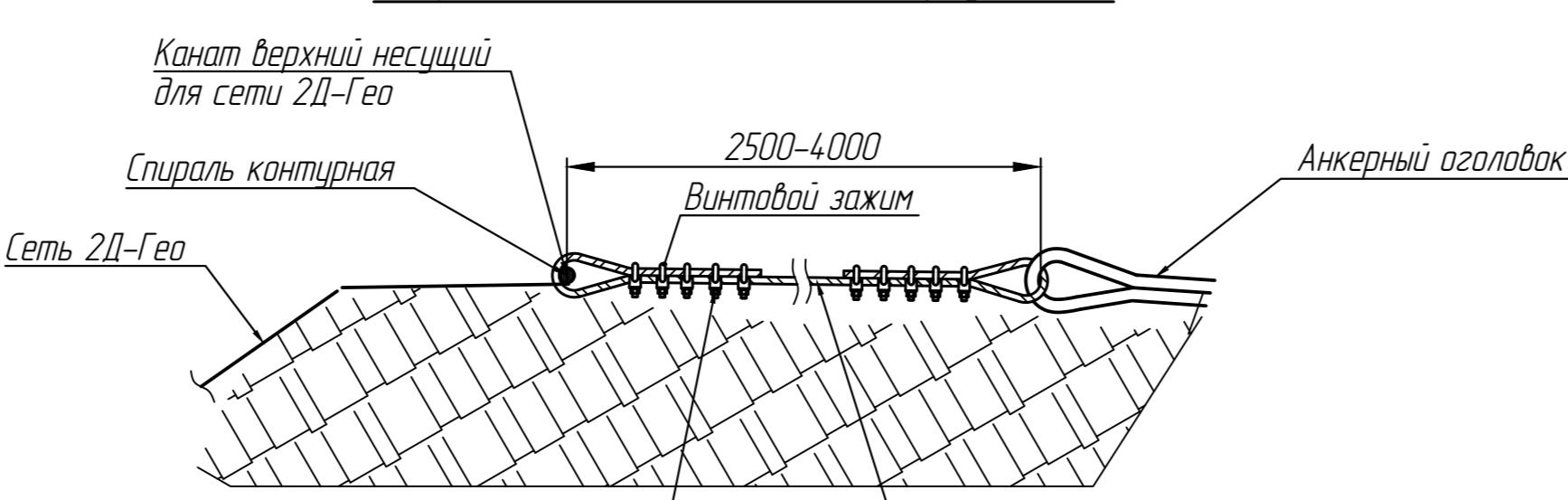
Технические характеристики	W80/3 ПРО	W56/3 ПРО	W80/4 ПРО	W56/4 ПРО
Размер ячейки Ш x В, [мм]	80x130	56x90	80x130	56x90
Диаметр вписанной окружности, [мм]	62	42	62	42
Угол ячейки, α [градусы]	63	63	63	63
Толщина сети, t [мм]	15	18	19	20
Форма ячейки	вертикальный ромб			
Временное сопротивление проволоки разрыву, [Н/мм ²]	≥ 800			
Антикоррозийное покрытие	$Zn \geq 155 \text{ г/м}^2$			
Диаметр проволоки, [мм]	3	3	4	4
Масса 1 м ² сети, [кг]	2,0	2,6	3,5	4,9
Прочность сети на разрыв, [кН/м]	60	96	120	155
Ширина рулона, [м]	2,5			
Длина рулона макс., [м]	15	12	10	7
Нагрузки на контакте анкерной пластины ШАП и сети 2Д-ГЕО				
Прочность сети на продавливание анкерной пластиной, [кН]	90	136	160	240



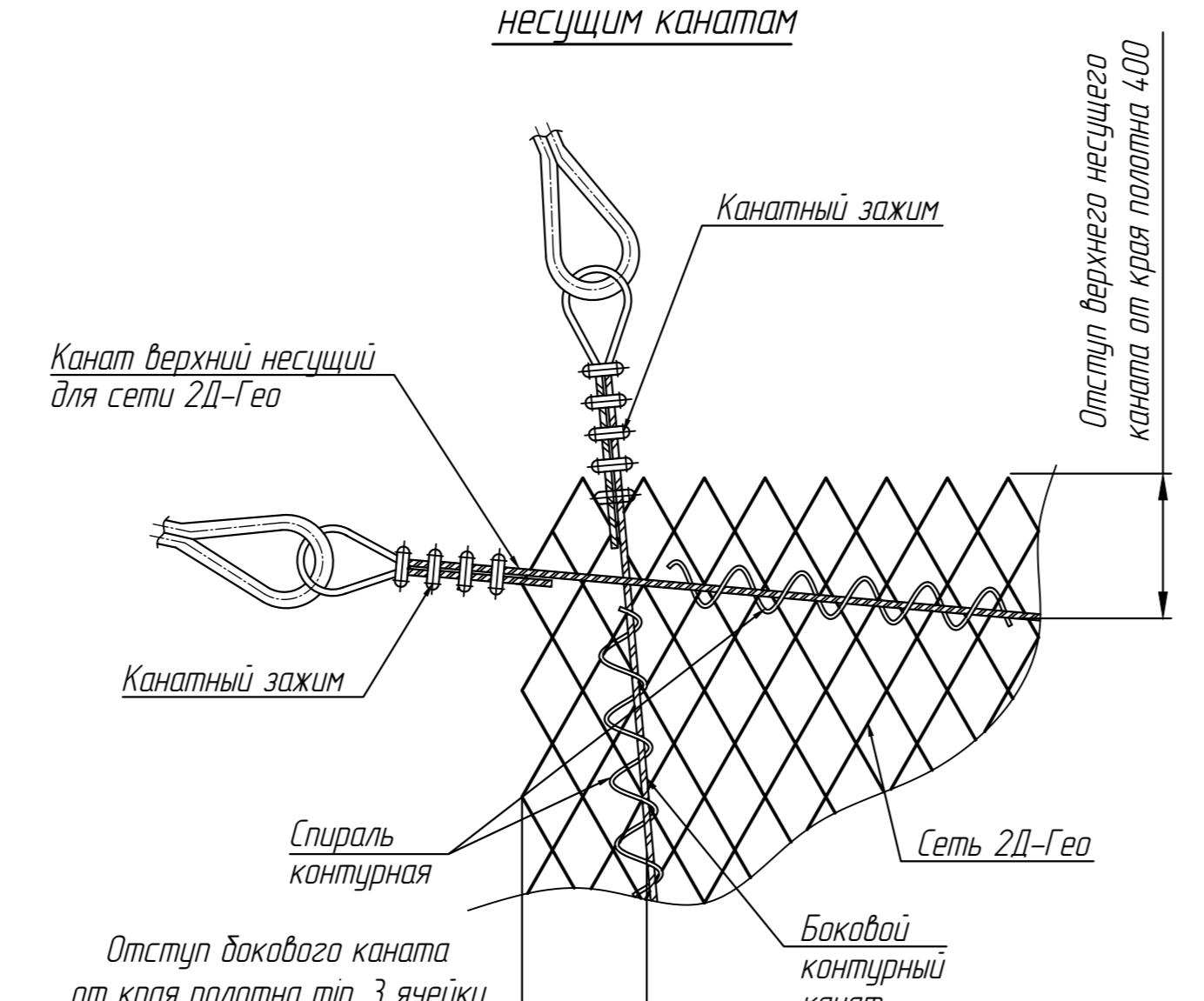
Типовая схема противокамнепадной
забесы из сетки 2Д-Гео (1 слой)



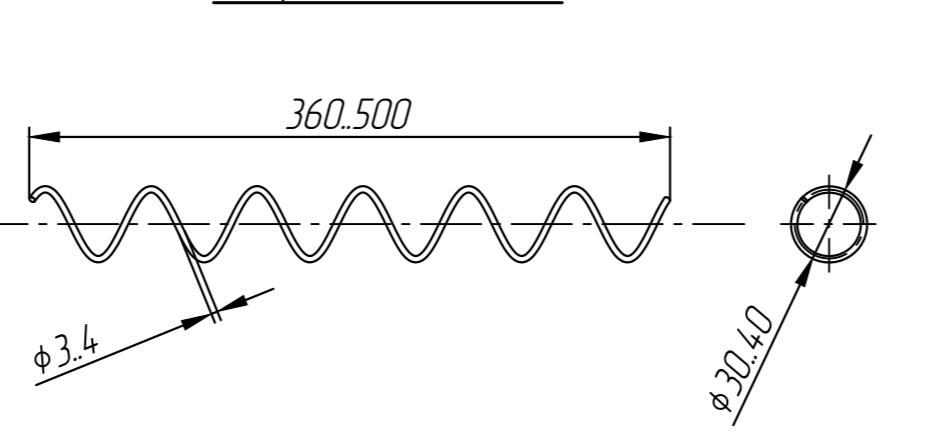
Закрепление сети 2Д-Гео на верху склона



Б Крепление края полотна сети к несущим канатам



Сpirаль стальная



Б Вертикальное соединение сети 2Д-Гео

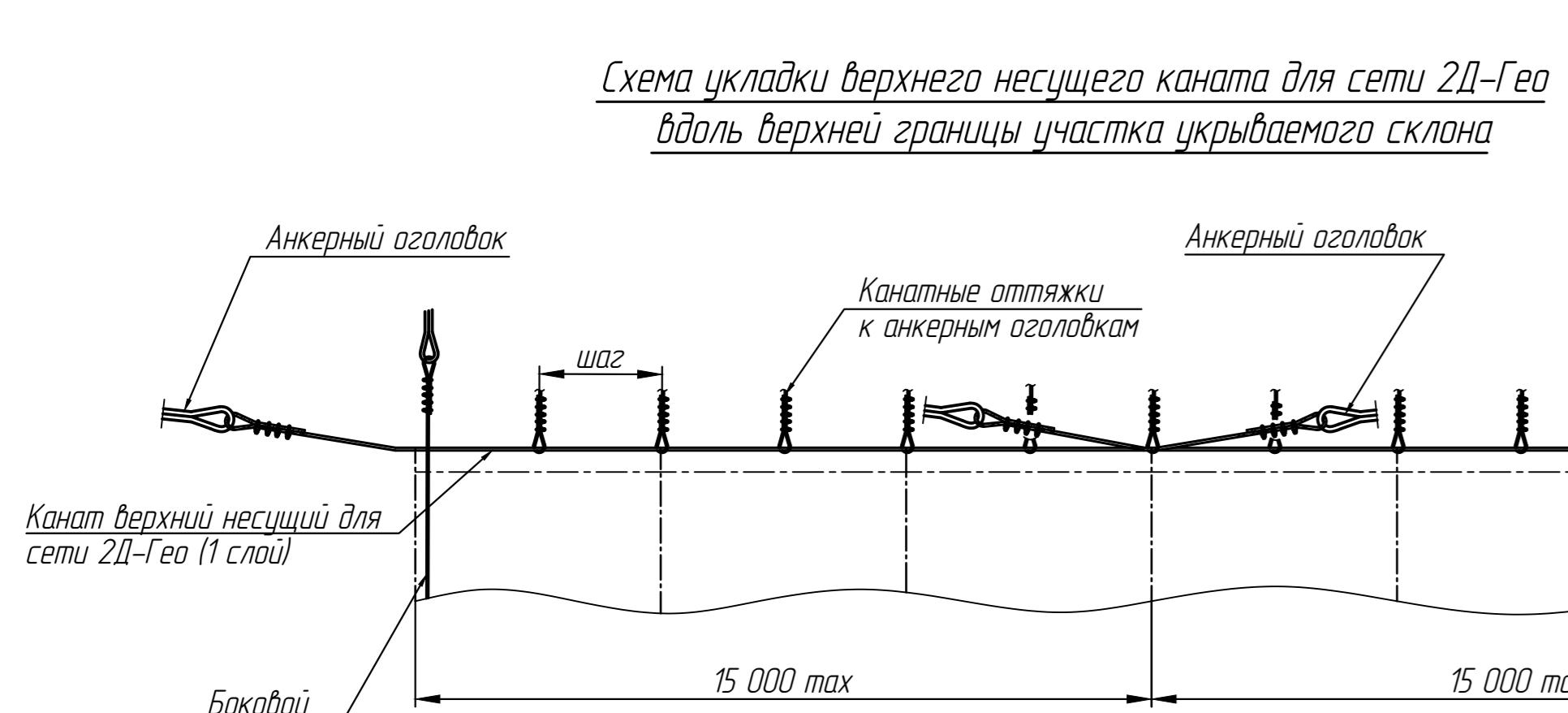
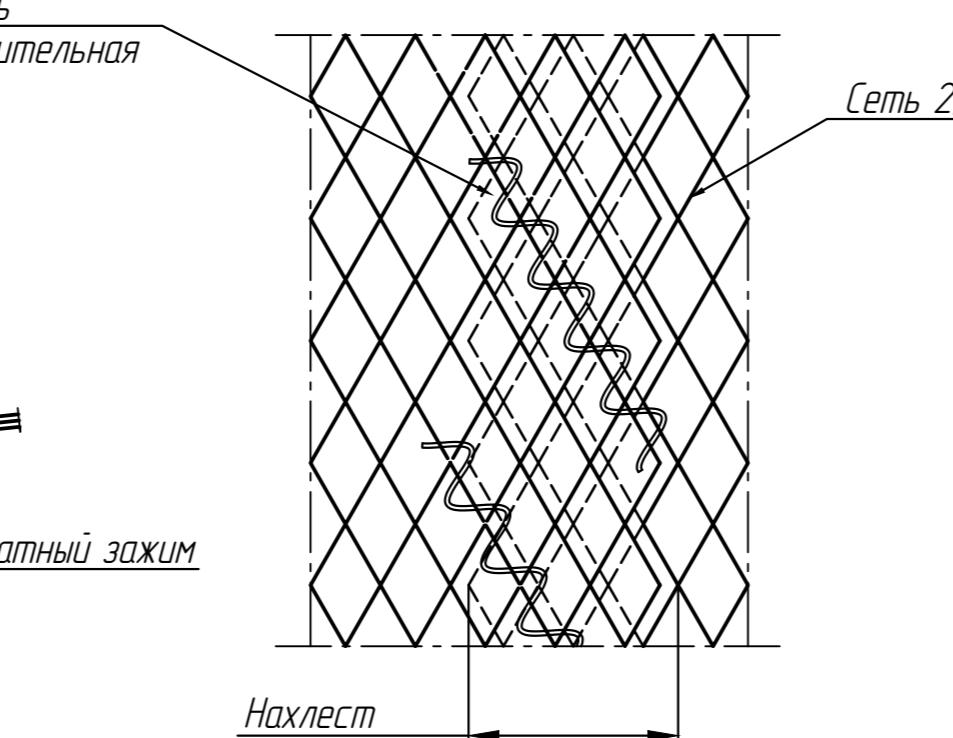
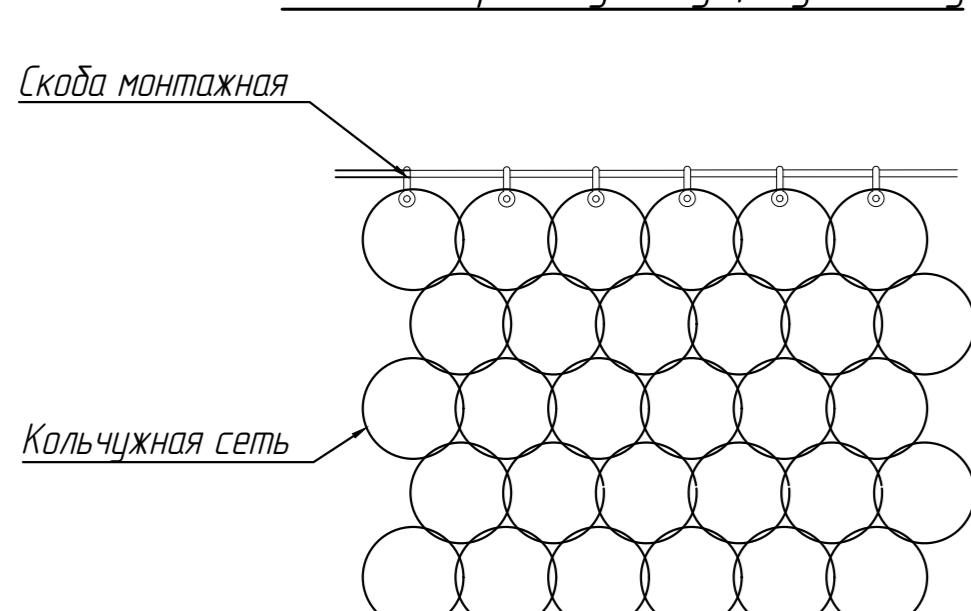


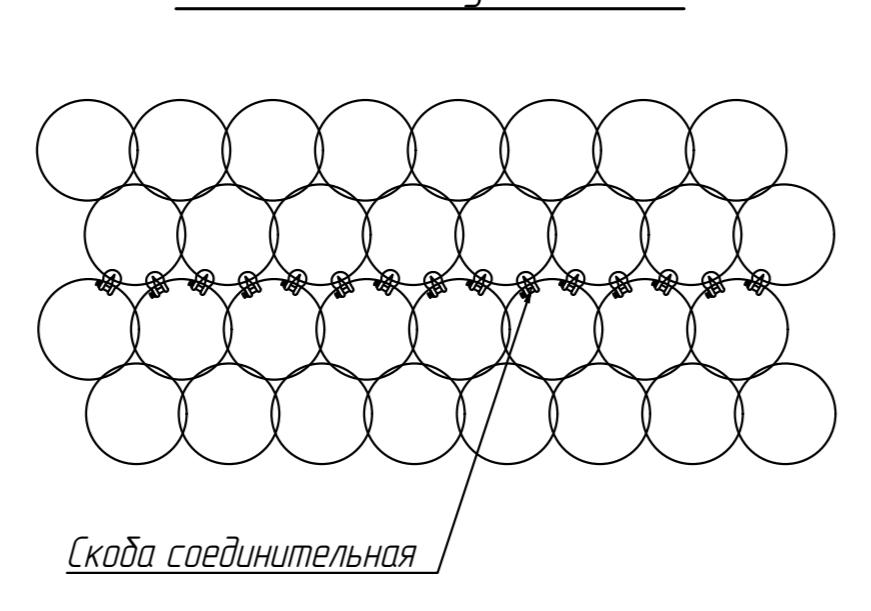
Схема цокладки верхнего несущего каната для сети 2Д-Гео
вдоль верхней границы участка укрываемого склона



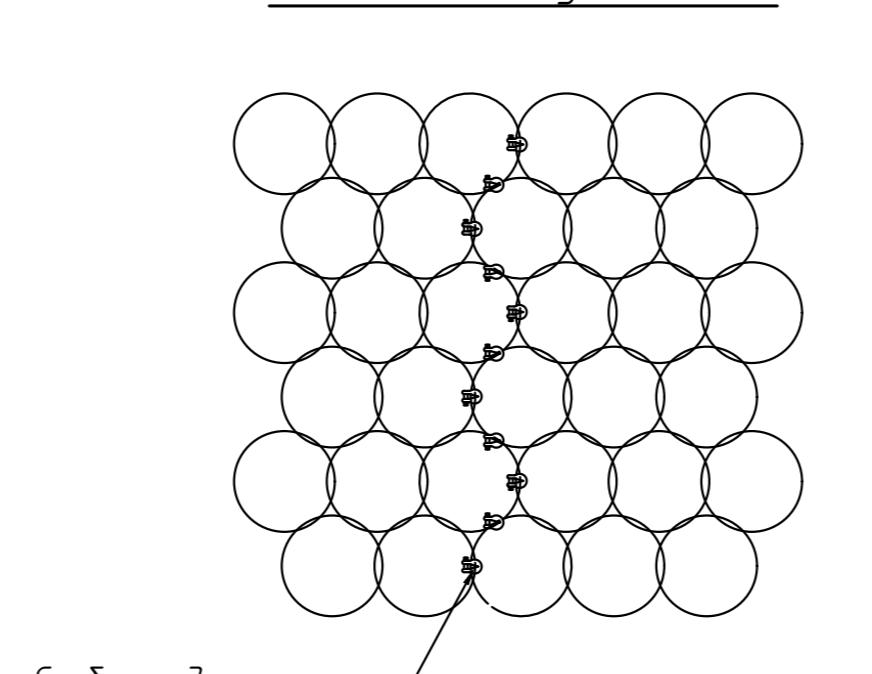
Ж Крепление верхнего края кольчужной
сети к верхнему несущему канату



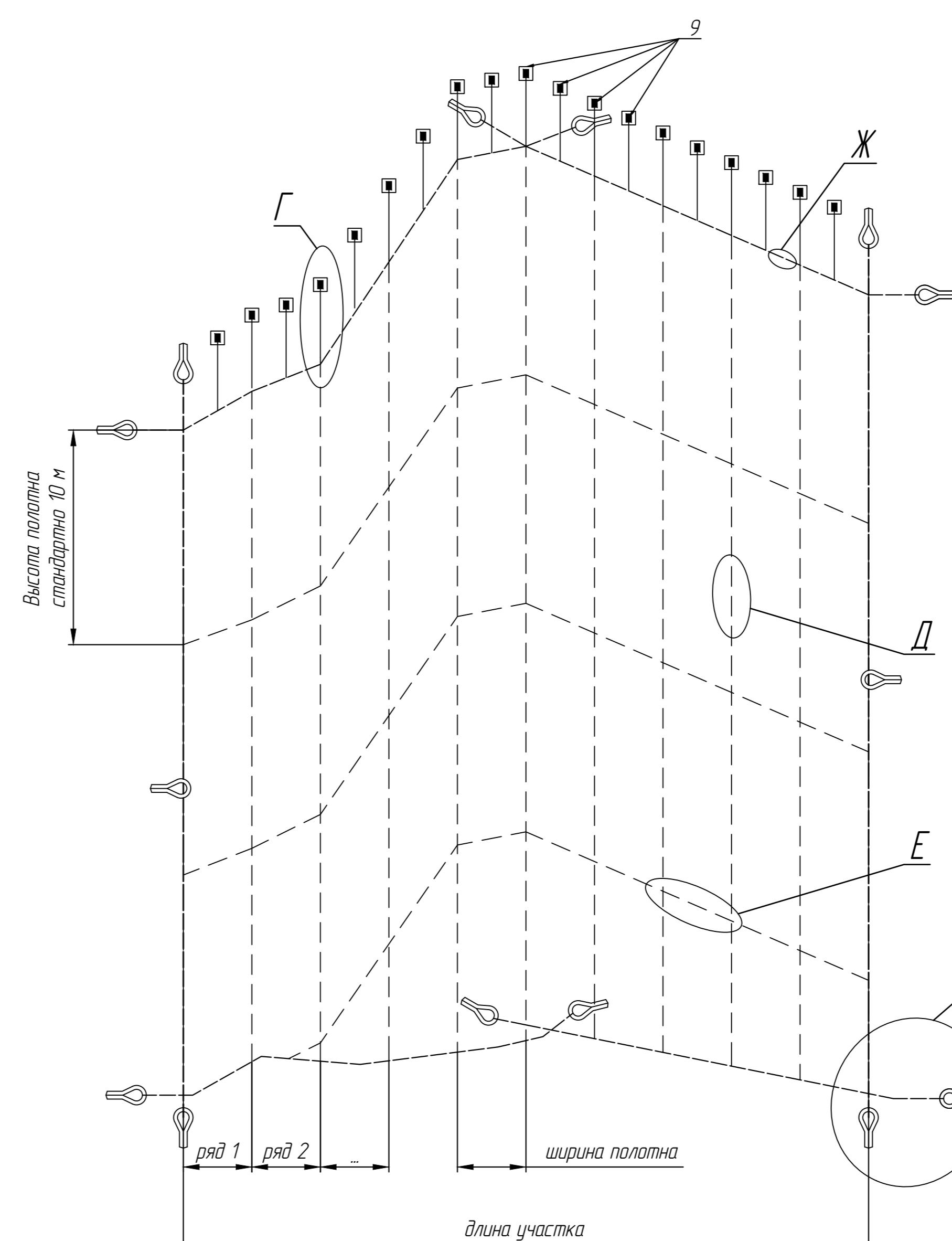
Е Горизонтальное соединение
полотен кольчужной сети



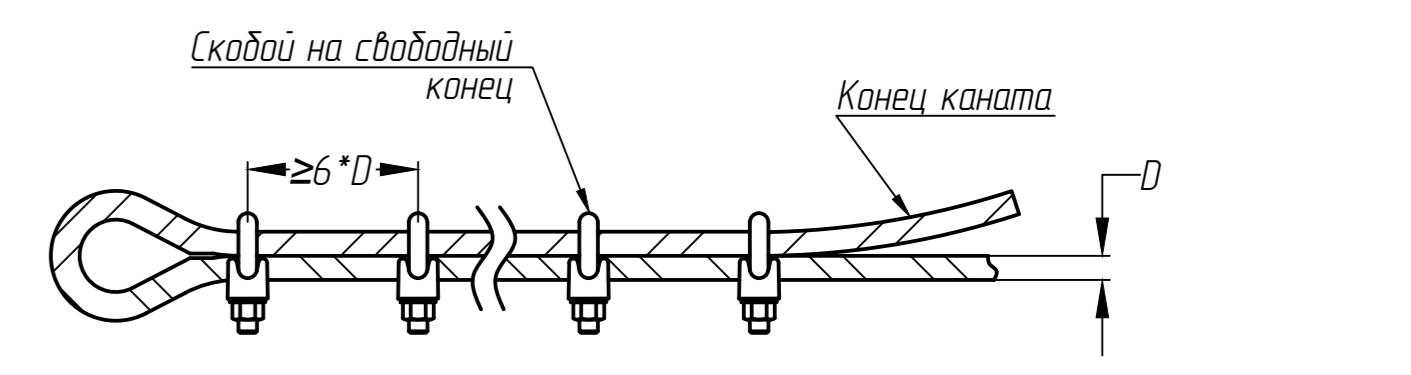
Д Вертикальное соединение
полотен кольчужной сети



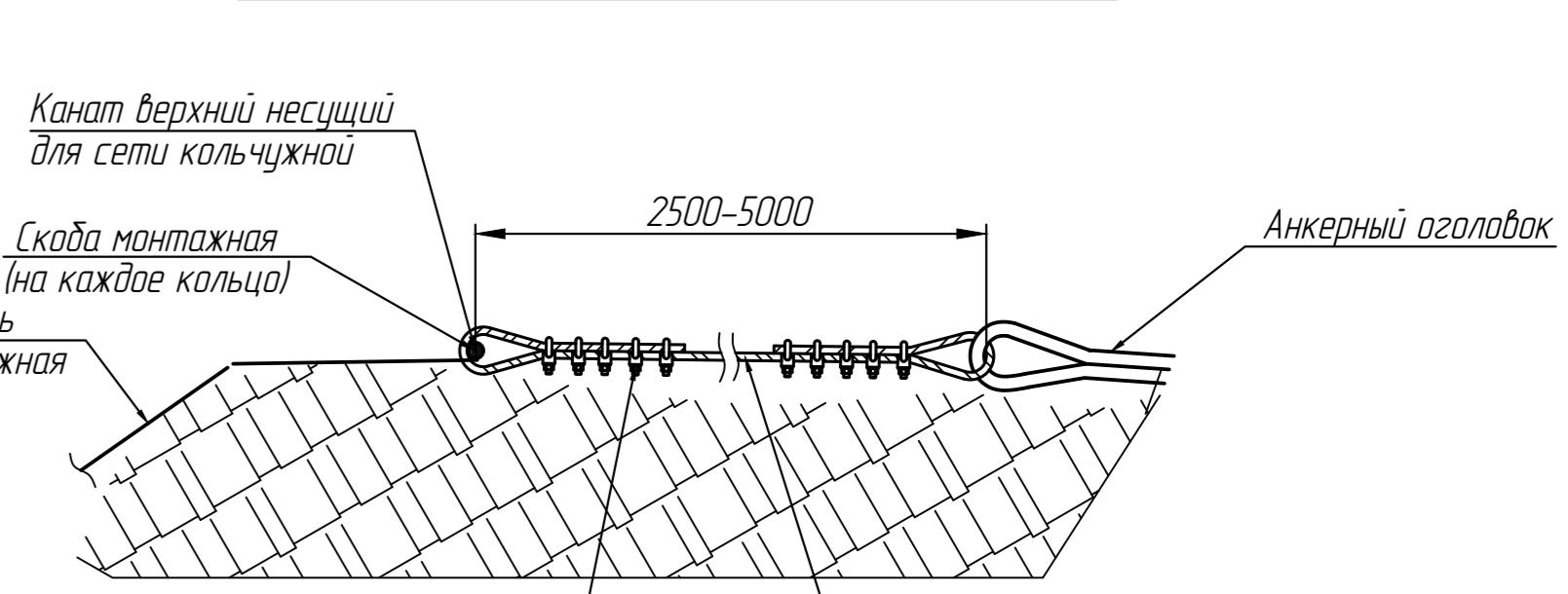
Типовая схема противокамнепадной
забесы из кольчужной сети (2 слоя)



Рекомендации по монтажу зажимов канатных по DIN 1142
для применения в противокамнепадных забесах с применением сетки
2Д-Гео и кольчужной сети.



Г Закрепление кольчужной сети на верху склона



- Шаг между анкерами для крепления оттяжек подбирается по нагрузкам. Длина оттяжки может изменяться в зависимости от рельефа склона.
- Укладка полотен сети производится сверху вниз, начиная от верхнего несущего каната.
- Наибольшая длина цельного куска верхнего каната не должна превышать 15 метров сeltчатого полотна. Канат напрягается между двумя отдельными анкерами оголовками.
- Верхний несущий канат должен располагаться на склоне максимально прямыми линиями и плавными изгибами, насколько это позволяет рельеф склона. Его положение фиксируется за счет изменения длин канатных оттяжек.
- Кольчужные сети между собой соединяются тяжелыми скобами по вертикали и горизонтали.
- Для защиты от осыпания мелкой фракции под кольчужную сеть дополнительно укладывается сеть 2Д-Гео.
- При определенных нагрузках возможно применение сети 2Д-Гео вместо кольчужной сети в качестве основного слоя.

СПЕЦИФИКАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИЮ ПРОТИВОКАМНЕПАДНОЙ ЗАБЕСЫ ИЗ СЕТИ 2Д-ГЕО И КОЛЬЧУЖНОЙ СЕТИ	
№п/п	Условное обозначение
1	Канат верхний (верхний) несущий для кольчужной сети
2	Боковой контурный канат и канатные оттяжки
3	Канатный зажим D 30
4	Канатный зажим D 26
5	Скоба соединительная
6	Скоба монтажная
7	Кольчужная сеть
8	Анкерный оголовок АО-III-40
9	Анкерный оголовок АО-III-52
10	Канат верхний (верхний) несущий для сети 2Д-Гео
11	Канатный зажим D 13
12	Сеть 2Д-Гео
13	Спираль контурная
14	Спираль соединительная

Наименование

Канат стальной Ø 8 мм цинк группа С, 1770 Н/мм², ГОСТ 14954

Канат стальной Ø 8 мм цинк группа С, 1770 Н/мм², ГОСТ 14954

Канатный зажим DIN 1142

Канатный зажим DIN 1142

Тяжелая скоба

Тяжелая скоба

Кольчужная сеть, полотно размерами 3x10 м, ТУ1275-001-75212412-04

Анкерный оголовок АО-III-40, ТУ 1270-008-75212412-16

Анкерный оголовок АО-III-52, ТУ 1270-008-75212412-16

Канат стальной Ø 8 мм цинк группа С, 1770 Н/мм², ГОСТ 14954

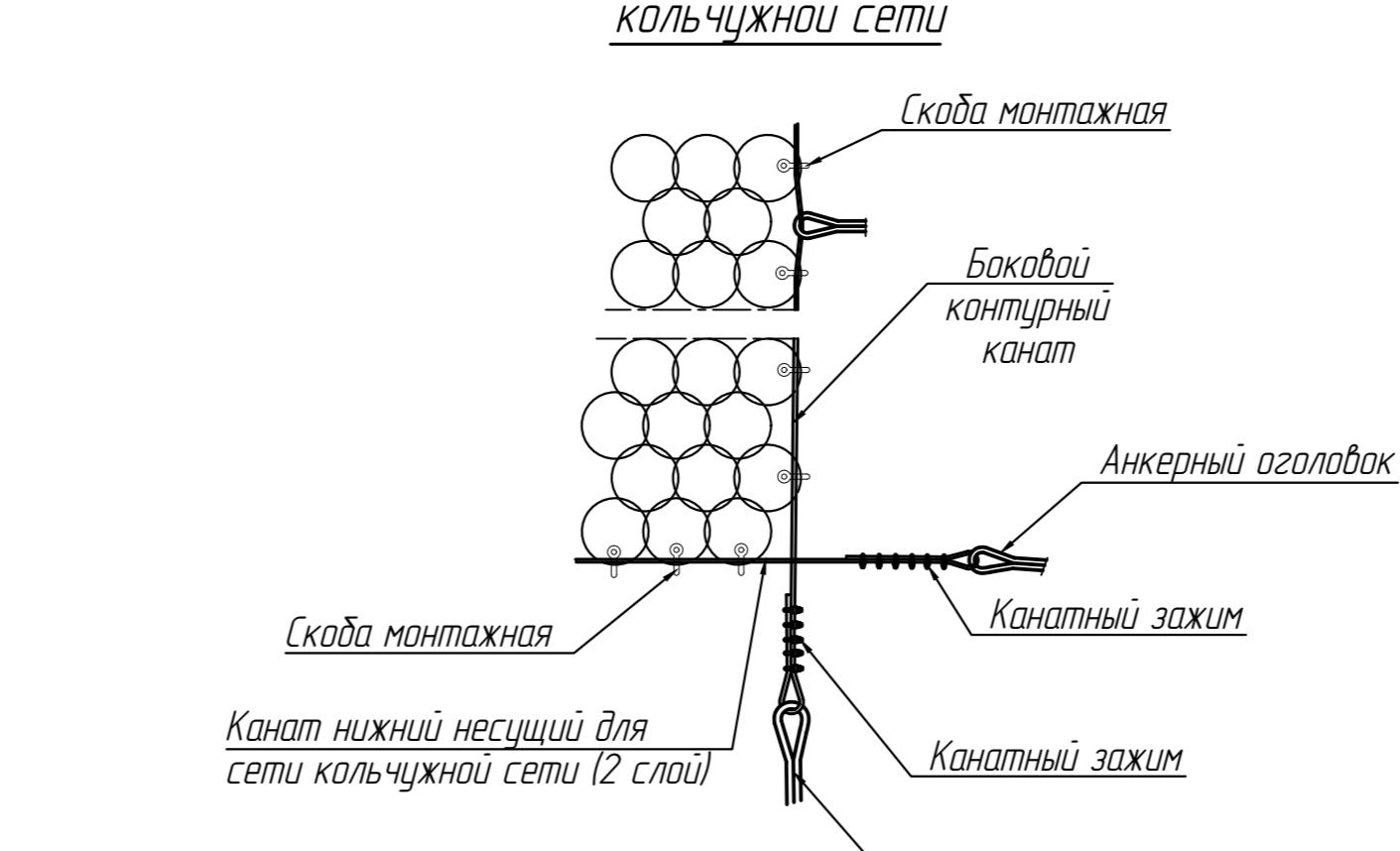
Канатный зажим DIN 1142

Сеть 2Д-Гео, ТУ 1275-005-75212412-15

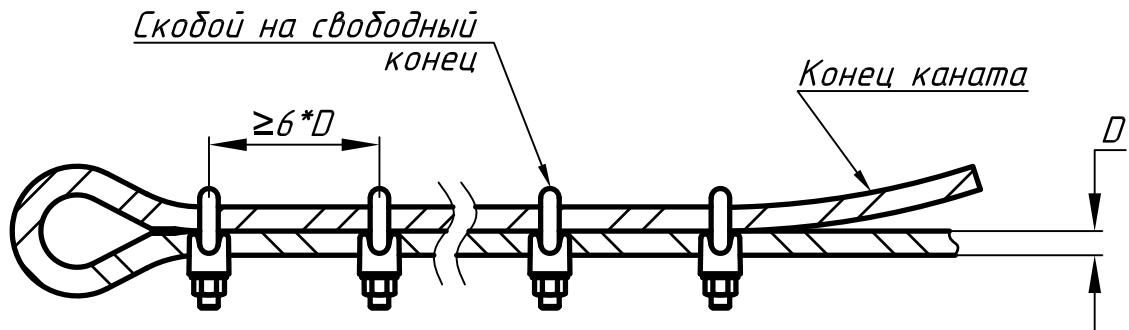
Спираль контурная 4x40x500, СТО 010-2015-01

Спираль соединительная 3x30x360, СТО 010-2015-04

И Крепление краев
кольчужной сети



*Рекомендации по монтажу зажимов канатных по DIN 1142
для применения в противокамнепадных завесах с применением сети 2Д-Гео*



Канатный зажим применяется с канатом, указанным в таблице.
Количество зажимов на заделку и усилие затяжки гаек выбирать по данной таблице.

Диаметр каната D, мм	Номер зажима по DIN 1142	Число КЗ на заделку, шт	Момент затяжки гайки, Н*м
19	19	4	67
20,5	22	4	107
22	22	4	107
23	26	5	147
25	26	5	147
27	30	5	212

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Противокамнепадная завеса с применением сети 2Д-Гео		
Разраб.	Курбатов В.В.					Эскиз оттяжек и таблица применимости зажимов канатных для заделки концов канатов		
Проф.	Пастухов В.Г.							
Утв.	Гугушвили Т.А.							

Эскиз оттяжек и таблица
применимости зажимов
канатных для заделки концов
канатов

ООО "Гео-Барьер"

Монтаж

На первом этапе монтажа производится бурение скважин согласно проектной документации и установка анкеров. **Включение в работу анкеров разрешается только после набора раствором заполнения шпуров не менее 50% марочной прочности.**

После установки анкеров производиться накручивание оголовков на те анкера, на которые это предусмотрено проектом. Далее производится устройство кольчужной сети и/либо сети 2Д-Гео.

Устройство кольчужного сетчатого покрытия начинается с установки крайнего левого полотна сети шириной 3 м в проектное положение, включающее доставку полотна, его раскладку с учетом маркировки, закрепление наверху 3-х лебёдок грузоподъёмностью не менее 3 тонн, крепление канатов лебедок к среднему и угловым кольцам верхнего ряда полотна, спуск полотна на 6 м. Далее верхние кольца полотна с помощью такелажных скоб присоединяются к несущему контурному канату, потом следует присоединение к полотну с помощью технологических такелажных скоб следующего полотна, после чего полотна сшиваются между собой такелажными скобами. Повторение вышеперечисленных операций, пока все полотно в сборе не будет установлено в проектное положение. Соединение полотна с несущим канатом, отсоединение лебедок и повторение операций по подъему полотна с каждым следующим полотном справа. Объединение смежных полотен такелажными скобами.

Рекомендуется для спуска кольчужной сети использовать моторизованные лебедки с гидравлическим приводом и возможностью дистанционного управления комплексом из двух или четырех лебедок, работающих синхронно.

Краткая последовательность монтажа:

1. Бурение скважин для установки анкеров.
2. Установка анкеров.
3. Контрольная проверка несущей способности анкеров.
4. Накручивание оголовков.
5. Установка верхнего несущего каната.
6. Закрепление верхнего несущего каната с помощью канатных натяжек.
7. Установка бокового каната.
8. Разворачивание первого полотна и крепление его к верхнему несущему канату и к боковому канату с помощью соответствующих такелажных скоб.
9. Спуск с помощью лебедок, закрепленных на оголовок, следующего полотна.
10. Сшивание полотен между собой, крепление бокового каната, крепление нижнего каната с помощью соответствующих такелажных скоб.
11. После установке одного ряда полотен производиться натяжка верхнего несущего каната с помощью натяжных канатов.
12. Смещение в право и повторение операций.
13. После установки всех полотен производиться контрольная протяжка всех натяжных канатов.

Обслуживание и периодические инспекции завесы

Если система установлена правильным образом, а также выполнены соответствующие меры по дренажу и защите от эрозии, обслуживания как такового не требуется. Элементы системы также не требуют обслуживания благодаря высокотехнологичному антикоррозийному покрытию.

Техническое обслуживание обычно выполняется только в тех случаях, когда инспекцией обнаружены повреждения сетки или других элементов системы, которые следует устраниить.

Если сеть или другой натягиваемый элемент стали провисать, проблема обычно решается путем локальной подтяжки.

Периодические инспекции должны проводится в рамках заранее предусмотренного плана осмотров.

В первые два года следует проводить ежегодные осмотр, желательно весной. Если первые две проверки не выявляют существенных неблагоприятных изменений, влияющих на безопасность и функционирование защитной конструкции, интервал между периодическими проверками можно увеличить до 2-х лет. Если после увеличения проведения периодических проверок появятся изменения, то необходимо сократить время между проверками до полугода

Необходимость в дополнительных инспекциях может появиться после особо интенсивных неблагоприятных явлений (таких как экстремальные осадки, обвалы на вышележащих участках склона, землетрясения и др.), чтобы определить возможные повреждения системы, появившуюся эрозию или подвижки.

Во время периодических инспекций, как правило, обращают внимание на:

- общее состояние
- состояние анкеров, анкерных оголовков, канатов, канатных зажимов
- повреждения сети (или элементы конструкции)
- подвижки/эрозия в подстилающих грунтах
- состояние озеленения/растительности (общее / локальное)
- документирование дефектов / изменений в сравнении с предыдущими

инспекциями

Обнаруженные изменения должны быть детально описаны в протоколе и сфотографированы таким образом, чтобы можно было отследить их динамику в сравнении с протоколом приемки и предыдущими осмотрами.

Наблюдения за выветриванием и эрозией особенно важны на склонах без озеленения или растительности. В случаях локальных вывалов или эрозии, следует проверить возможность улучшения ситуации с помощью дополнительного натяжения сети или таких мер, как заполнение полостей бетоном, озеленение, расчистка материала и др. Критичные области следует сфотографировать.

На склонах с озеленением следует проверять состояние растительности (вся ли поверхность покрыта, требуется ли локальное до-озеленение). Определяют необходимость обслуживания (стрижка газона, удобрение и др.).

В случае выявления на завесе поврежденных элементов следует их заменить, обратившись за данными элементами к заводу-изготовителю, если ранее в заказе не было запасных элементов. Также при визуальном осмотре фиксируется заполняемость компенсационного рва (канавы) для упавших камней или просыпей. При заполнении компенсационного рва произвести очистку от камней ручным или механизированным (машинным) методом.

При возникновении нестандартных ситуаций необходимо обратиться за консультацией на завод-изготовитель ООО «Гео-Барьер»