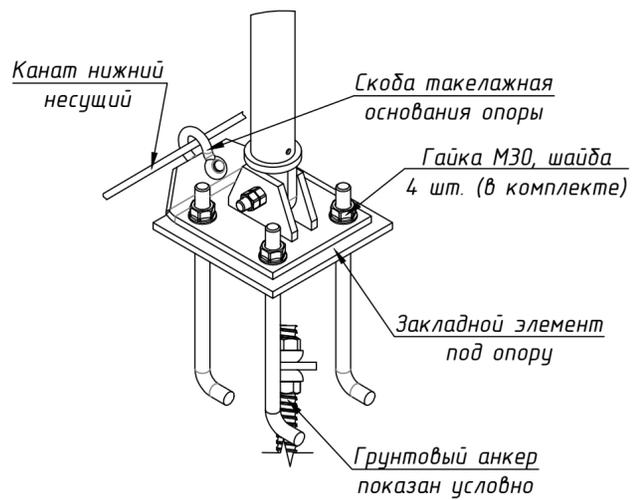
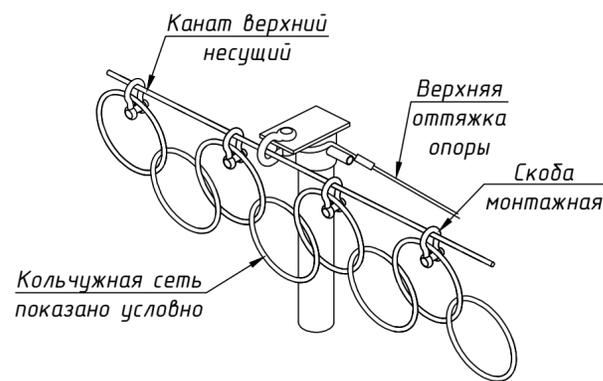


- Последовательность монтажа конструкции:
1. Установить грунтовые анкера, установить фундаменты под опоры вместе с закладными элементами, установить анкерные оголовки.
 2. Закрепить опоры на шпильки закладных гайками М30 и шайбами.
 3. Закрепить энергопоглотители на оголовках такелажной скобой.
 4. Установить опоры в рабочее положение посредством верхних и нижних канатных оттяжек, боковых оттяжек.
 5. При помощи канатных зажимов отрегулировать длину оттяжек по проектному отклонению опоры, установить канатные зажимы.
 6. Растянуть верхний и нижний несущий канаты.
 7. На верхнем и нижнем несущем канате расположить монтажные скобы в соответствии с числом колец, приходящихся на секцию.
 8. Крепить несущие канаты к тормозам замедлителям через такелажные скобы, пропускать через скобы на опорах.
 9. Крепить кольчужную сетку к несущим канатам через такелажные скобы. Полотна соединять между собой соединительными такелажными скобами.
 10. Крепить петлю СКП за наверхние боковой опоры, затем пропустить канат вдоль опоры, после завести через нижнюю скобу и присоединить к крайнему гибкому оголовку в верхнем ряду анкером.

Узел крепления опоры к закладному элементу

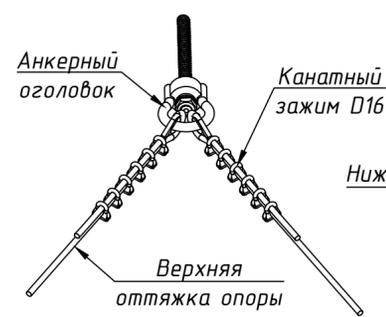


Узел крепления верхних оттяжек к опоре, узел крепления кольчужной сети к канату верхнему несущему

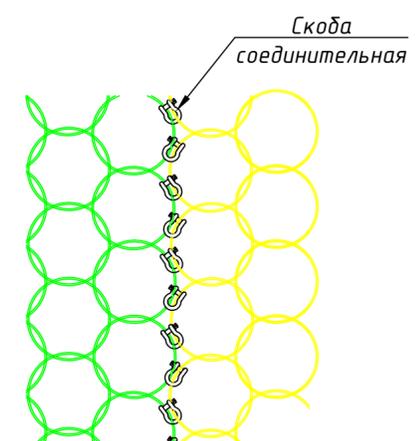


Узел крепления верхнего и нижнего несущих канатов к энергопоглотителю

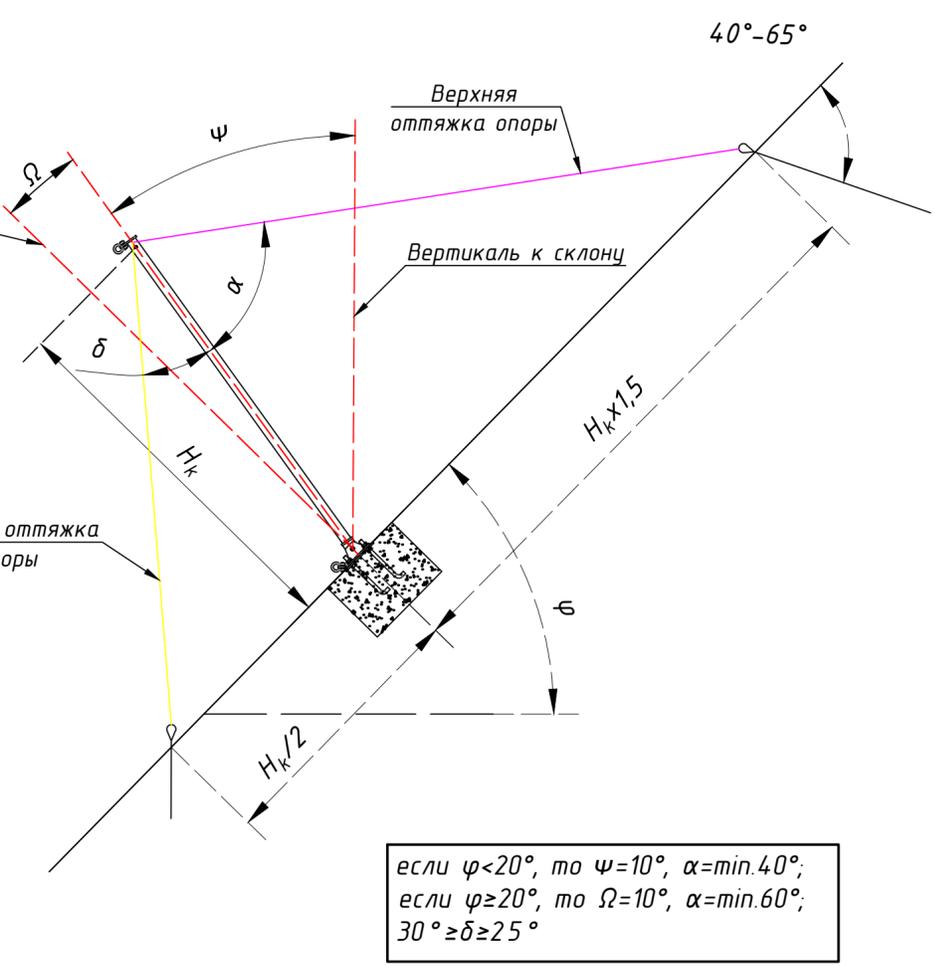
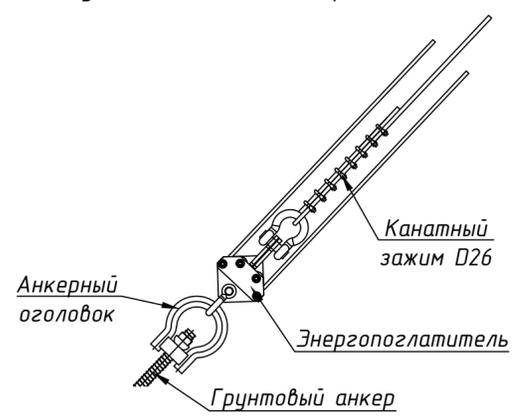
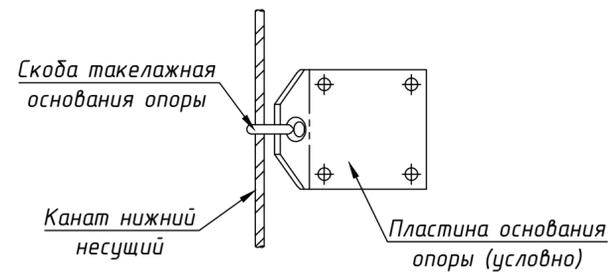
Узел крепления верхних оттяжек к анкерному оголовку



Соединение полотен кольчужной сети



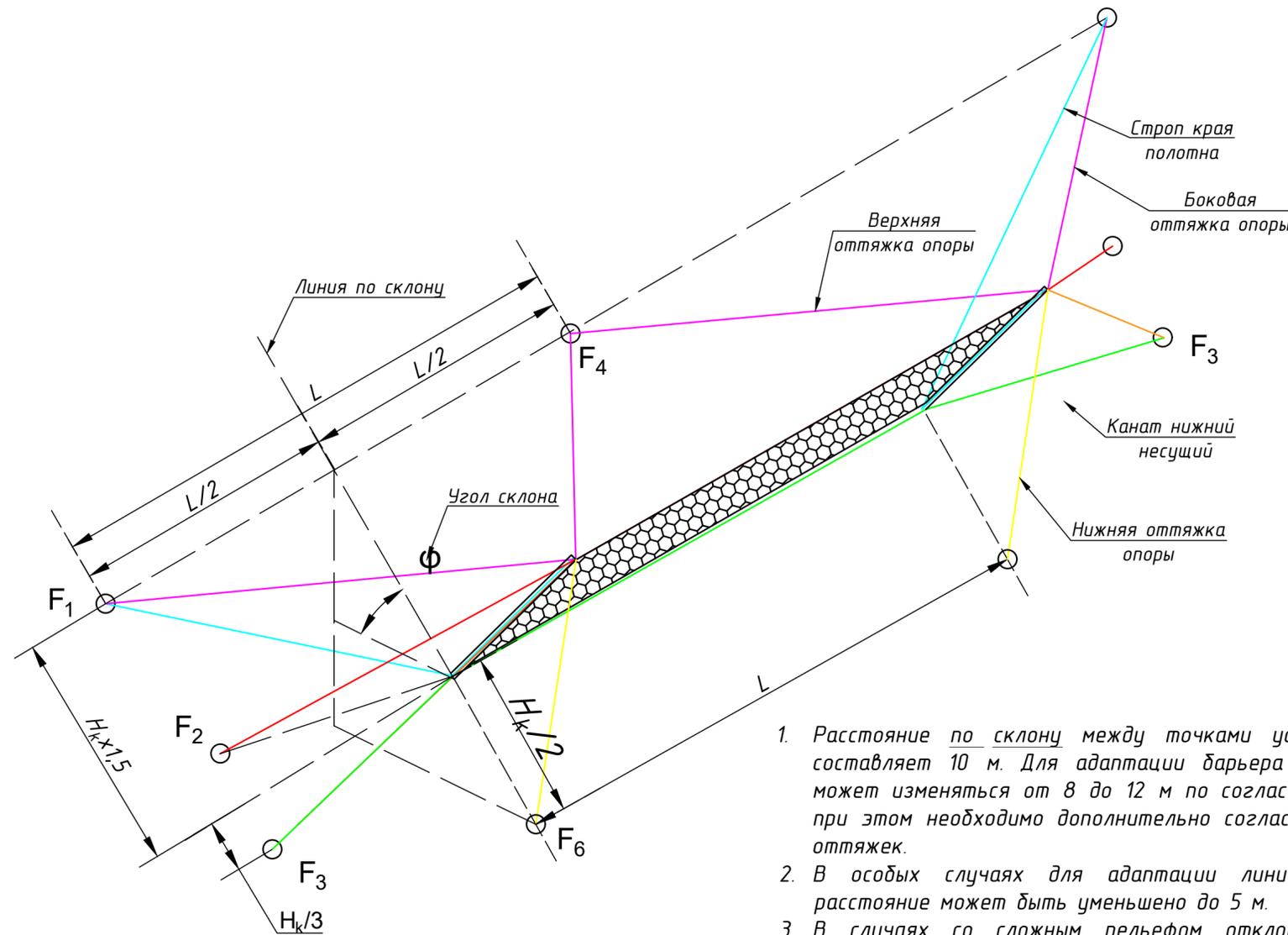
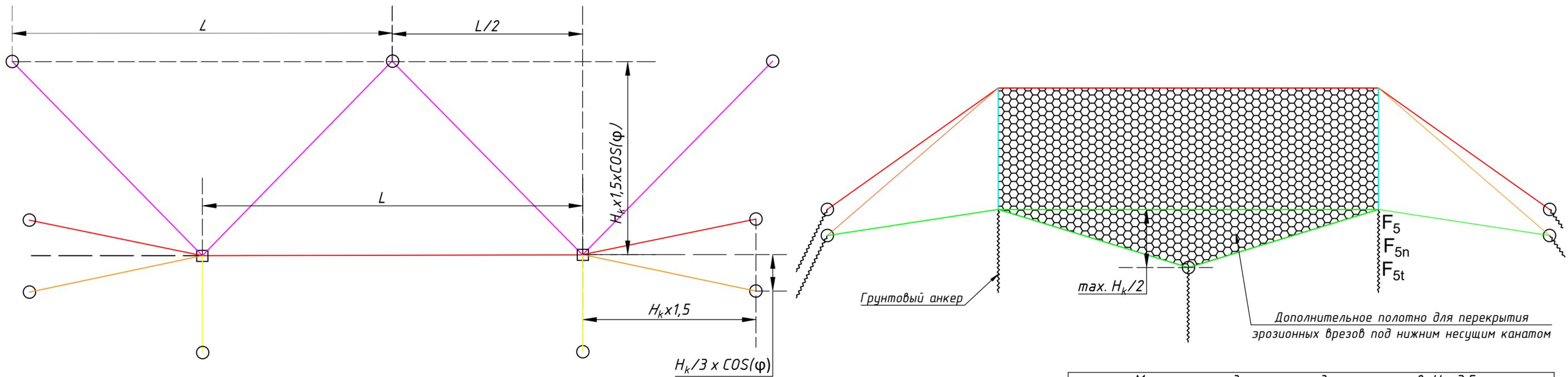
Узел крепления нижнего несущего каната к опоре



| | | | | | | | | |
|------|----------|------|--------|-------|------|--|------|--------|
| | | | | | | Противокаменная барьер ГБ-1000А, Н _к =3,5 м | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Раскладка элементов конструкции барьера | | |
| | | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | 1 | |
| | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |

| № п.п | Условное обозначение | Наименование | Вес ед. [кг] | Примечание |
|-------|---------------------------|---|--------------|---|
| 1 | Опора 1000 кДж (Нк=3,5 м) | Опора 1000 кДж (Нк=3,5 м) ПКБ-1000.Н35.00.000 | 91,4 | Комплект в соответствии с конструкторской документацией |
| 2 | Кольчужная сеть | Кольчужная сеть СС-3.25.7/6, ТУ 1275-001-752124 12-04 | 133,12 | Полотно размерами 16 колец на 26 рядов (или 3,78х5,25 м) |
| 3 | Канат нижний несущий | Канат 23-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 2,29 | По 1 канату на пояс |
| 4 | Канат верхний несущий | | | |
| 5 | Верхняя оттяжка опоры | Верхняя оттяжка опоры 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 17,18 | Расстояние от заделки петли до конца каната L=13 м; петля - свободный конец; диаметр петли не менее 300 мм; строп с заделкой концов каната опрессовкой алюминиевой втулкой |
| 6 | Нижняя оттяжка опоры | Нижняя оттяжка опоры 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 16,03 | Расстояние от заделки петли до конца каната L= 12 м; петля - свободный конец; диаметр петли не менее 300 мм; строп с заделкой концов каната опрессовкой алюминиевой втулкой |
| 7 | Боковая оттяжка опоры | Боковая оттяжка опоры 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 16,03 | Расстояние от заделки петли до конца каната L= 12 м; петля - свободный конец; диаметр петли не менее 300 мм; строп с заделкой концов каната опрессовкой алюминиевой втулкой |
| 8 | Строп края полотна | Строп края полотна 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 22,9 | Расстояние от заделки петли до конца каната L=18 м; петля - свободный конец; диаметр петли не менее 300 мм; строп с заделкой концов каната опрессовкой алюминиевой втулкой |
| 9 | Канатный зажим | Канатный зажим D26, DIN 1142 | 1,17 | 8 шт. на заделку |
| 10 | Канатный зажим | Канатный зажим D16, DIN 1142 | 0,43 | 6 шт. на заделку |
| 11 | Скоба монтажная | Скоба такелажная омегаобразная G-209 5/8" (3,25 тн) | 0,7 | По 1 скобе в каждое кольцо |
| 12 | Скоба соединительная | Скоба такелажная прямая G-210 5/16" (0,75 тн) | 0,11 | По 2 скобы на кольцо в соединительном шве |
| 13 | Энергопоглотитель | Энергопоглотитель ДТ-10/3, СТО 022-752124 12-2017 | 29,3 | В комплекте: скоба такелажная G210 1" 8,5 тн - 1 шт, G2150 1" 8,5 тн - 1 шт |
| 14 | Анкерный оголовок | Анкерный оголовок АО-III-40, ТУ 1270-008-752124 12-16 | 6,6 | Для грунтового анкера с наружным диаметром Ø40 мм |

| | | | | | | | | |
|------|----------|------|-------|-------|------|--|--|--|
| | | | | | | Противокаменная барьер ГБ-1000А, Н _к =3,5 м | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | |
| | | | | | | Стадия | | |
| | | | | | | Лист | | |
| | | | | | | Листов | | |
| | | | | | | 2 | | |
| | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |



1. Расстояние по склону между точками установки соседних опор составляет 10 м. Для адаптации барьера по рельефу расстояние может изменяться от 8 до 12 м по согласованию с производителем, при этом необходимо дополнительно согласовать увеличение длины оттяжек.
2. В особых случаях для адаптации линии барьера по рельефу расстояние может быть уменьшено до 5 м.
3. В случаях со сложным рельефом отклонение точек установки анкеров под оттяжки от проектных допускается до +1 м в плане к обозначенным на схеме размерам. В минус не допускается. При отклонениях следует сначала убедиться в достаточности длин оттяжек и кабелей в поставке.

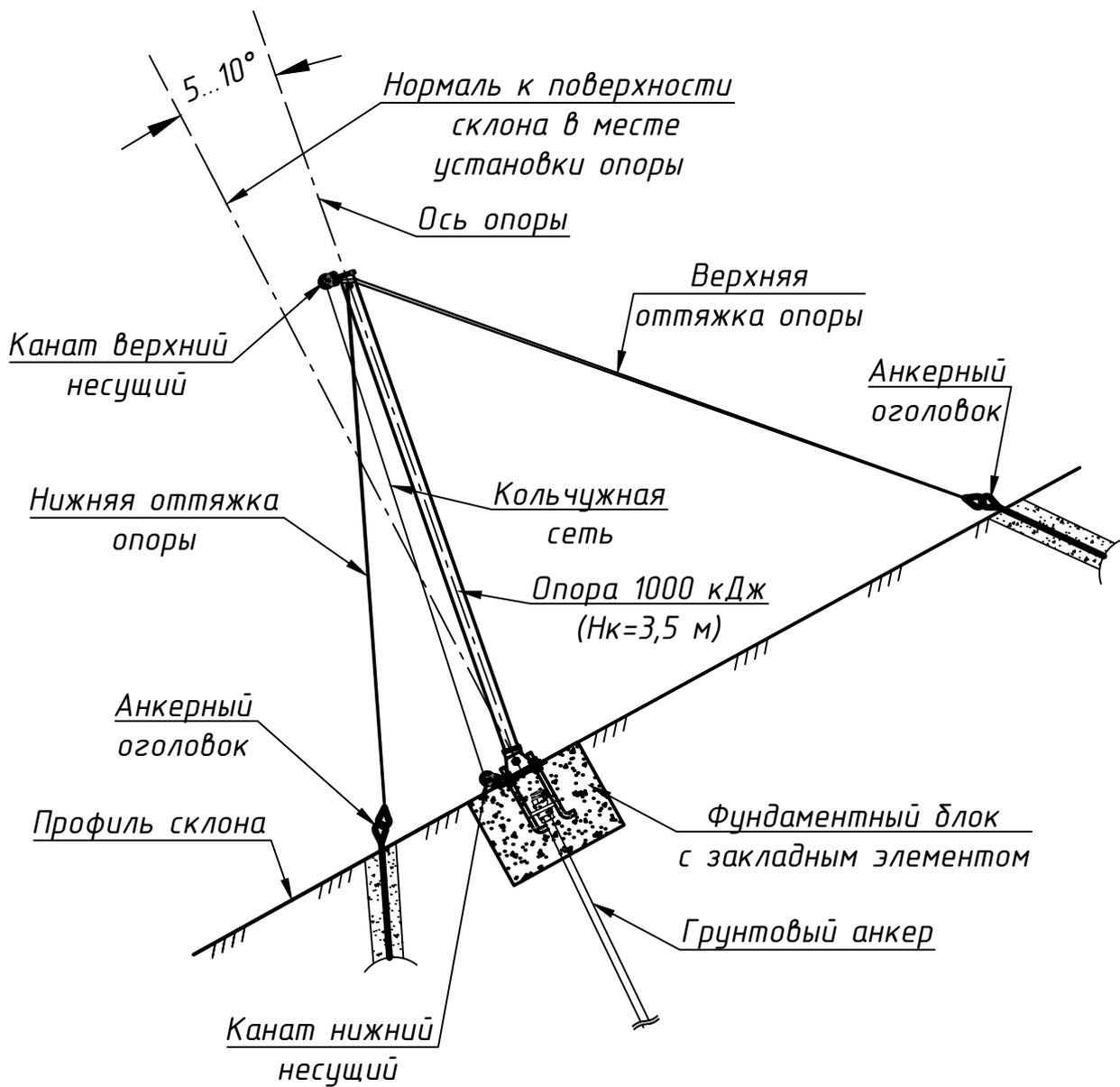
Максимально допустимые длины кабелей, $H_k=3.5$ м

| кабант | max. длина [м] | примечания |
|-----------------------|----------------|---|
| Нижний несущий канат | 8.0 | от основания опоры до точки закрепления |
| Верхний несущий канат | 9.5 | от вершины опоры до точки закрепления |
| Боковая оттяжка опоры | 9.5 | от вершины опоры до точки закрепления |
| Строп края полотна | 9.5 | от основания опоры до точки закрепления |
| Верхняя оттяжка опоры | 10.5 | от вершины опоры до точки закрепления |
| Нижняя оттяжка опоры | 9.0 | от вершины опоры до точки закрепления |

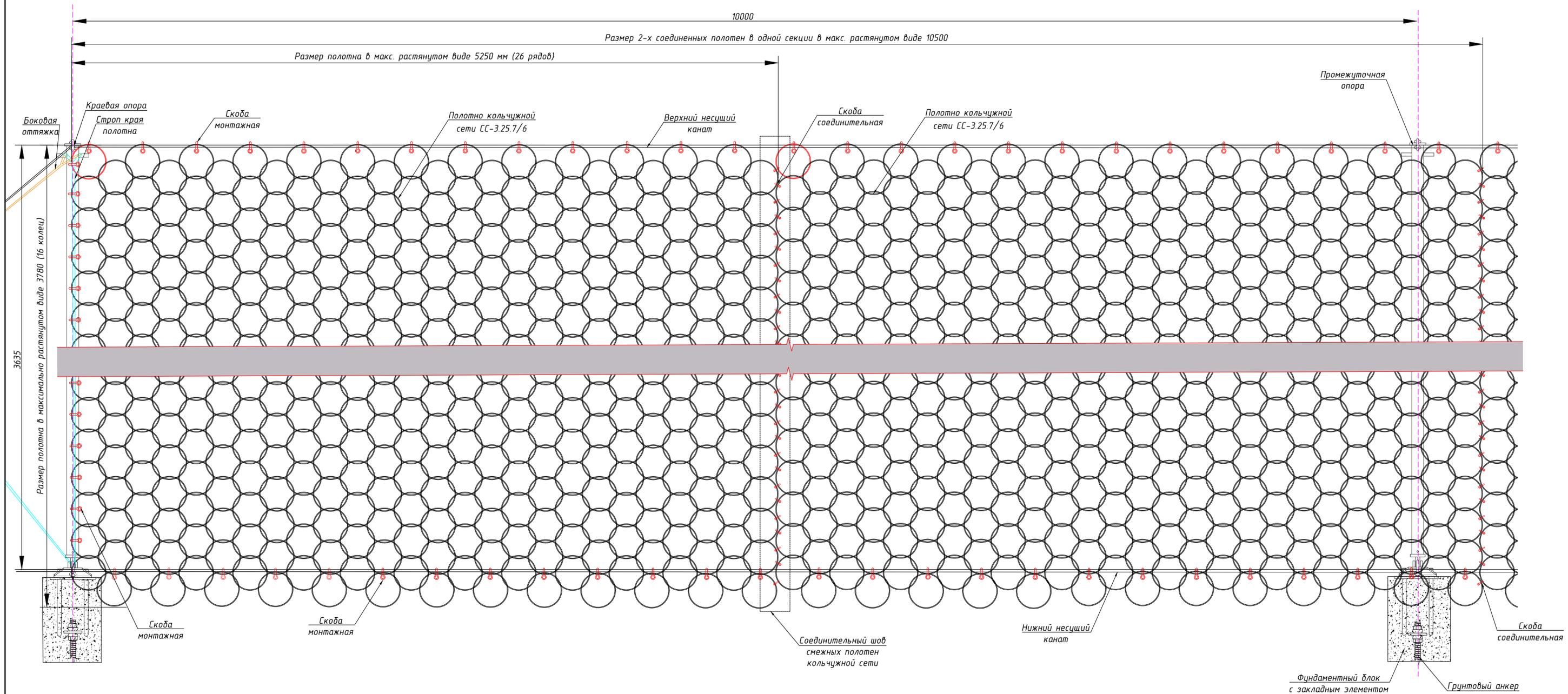
Усилие на анкер, $H_k=3.5$ м

| Анкер | [кН] | тип усилия |
|----------|------|---|
| F_1 | 80 | Выдергивающее в направлении каната |
| F_2 | 115 | Выдергивающее в направлении каната |
| F_3 | 155 | Выдергивающее в направлении каната |
| F_4 | 85 | Выдергивающее в направлении каната |
| F_5 | 140 | Полное усилие на фундамент и анкер под опорой |
| F_{5n} | 100 | Сжимающее усилие на фундамент и анкер под опорой по нормали к поверхности |
| F_{5t} | 95 | Срезающее усилие на анкер и фундаментные болты под опорой касательное к поверхности |
| F_6 | 65 | Выдергивающее в направлении каната |

| | | | | | |
|--|----------|------|--------|--------|------|
| Противокаменная барьер ГБ-1000А, $H_k=3,5$ м | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Установочные размеры. Усилия на анкерах | | | | | |
| | | | | Стадия | Лист |
| | | | | | 3 |
| ООО "Гео-Барьер" | | | | | |

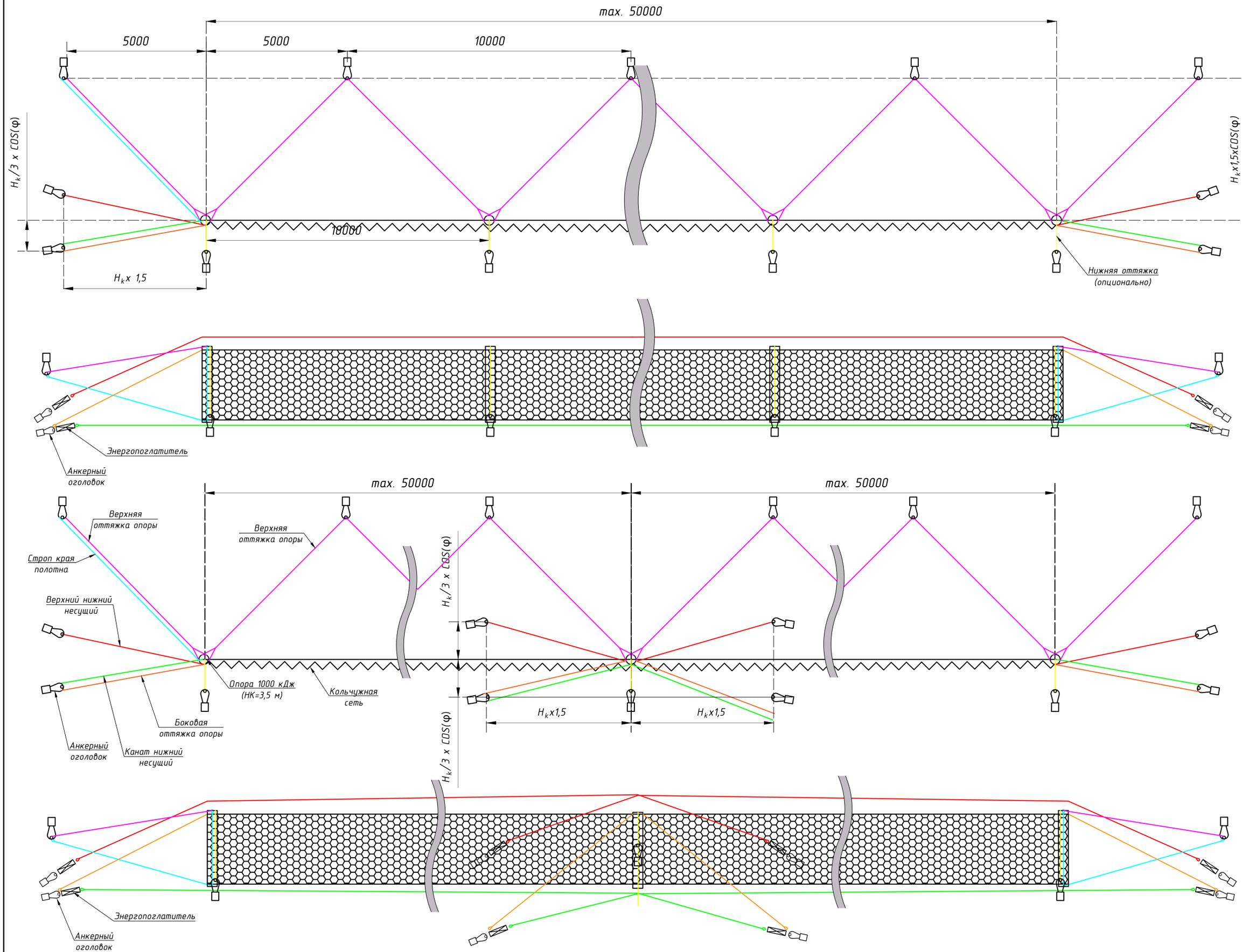


| | | | | | | | | | |
|------|----------|------|--------|-------|------|---|------|--------|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | Противокампнепадный барьер ГБ-1000А, Н_к=3,5 м | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Стадия | Лист | Листов | |
| | | | | | | | 4 | | |
| | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | | |



1. Полотна кольчужной сети изготавливаются с запасом к стандартному габариту $L=10$ м секции барьера. В максимально растянутом виде по длине секции запас составляет 0,5 м, по высоте одно кольцо. Запас необходим для адаптации линии барьера к неровностям рельефа, изменению направления и перепадам высоты линии барьера, отклонению опор.
2. Специально растягивать полотна кольчужной сети до их максимально возможного габарита без необходимости не требуется, достаточно чтобы в нормальных условиях два соединенных полотна были не короче стандартной секции.
3. Полотна кольчужной сети в сложенных пачках подвешиваются к вершинам опор. Ориентацию полотен относительно секции барьера необходимо сверять по разноцветным кольцам расположенным в углах полотна кольчужной сети. Кольцо красного цвета должно располагаться в верхнем левом углу.
4. Полотна шестиконтактной кольчужной сети СС-3.25.7/6 сшивается 2-мя такелажными скобами на кольцо.
5. Узловые кольца полотен кольчужной сети запрещено крепить такелажными скобами к такелажным скобам, закрепленным вверху и внизу опор.
6. Нижние кольца полотен кольчужной сети крепятся такелажными скобами к нижнему несущему канату. В случае если полотно растянулось под действием силы тяжести и нижний ряд оказался лишним (ниже нижнего несущего каната), то к канату крепятся кольца в следующем по высоте ряду. Специально растягивать полотно до такого состояния не нужно.
7. Строп края полотна в нижней части стойки пропускается через ту же самую такелажную скобу, что и нижний несущий канат. Петля стропа накидывается на вершину опоры.

| | | | | | | | | |
|------|----------|------|--------|-------|------|--|------|--------|
| | | | | | | Противокаменная барьер ГБ-1000А, $H_k=3,5$ м | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Крепление полотен кольчужной сети | | |
| | | | | | | Стация | Лист | Листов |
| | | | | | | | 5 | |
| | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |



Расстояние по склону между точками установки соседних опор составляет L=10 м. Для адаптации барьера по рельефу допустимо отклонение 9-11 м.

В особых случаях с резко расчлененным рельефом допустимо L=5 м.

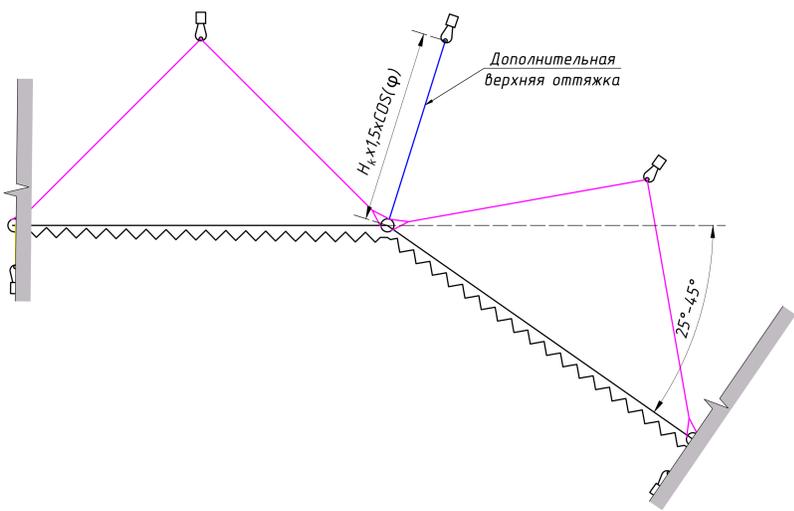
При внутренних поворотах линии барьера к поворотным опорам (и 2-м ближайшим к ним) крепятся нижние оттяжки. На стадии проектирования нижние оттяжки считаются для каждой опоры. Возможность не устанавливать нижнюю оттяжку может быть определена только на стадии непосредственной разметки точек бурения под анкера на местности.

Максимальная длина линии барьера без разрывов верхнего и нижнего несущего канатов 50 м.

При длине линии >50 м верхний и нижний несущие канаты разрываются и крепятся к грунтовым анкерам. Полотно кольчужной сети при этом остается единым.

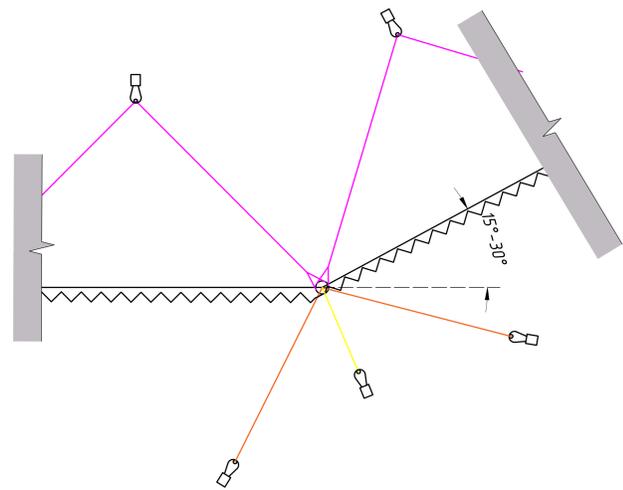
| | | | | | | | | |
|-----------|---------|------|-------|-------|------|--|------|--------|
| | | | | | | Противокаменепадный барьер ГБ-1000А, Н _к =3,5 м | | |
| Изм | Кол. ч. | Лист | № док | Подп. | Дата | Схема расстановки грунтовых анкеров, оттяжек и несущих канатов | | |
| | | | | | | Стандия | Лист | Листов |
| | | | | | | | 6 | |
| | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |
| Формат А1 | | | | | | | | |

Поворот линии барьера наружу на угол 25°-45°



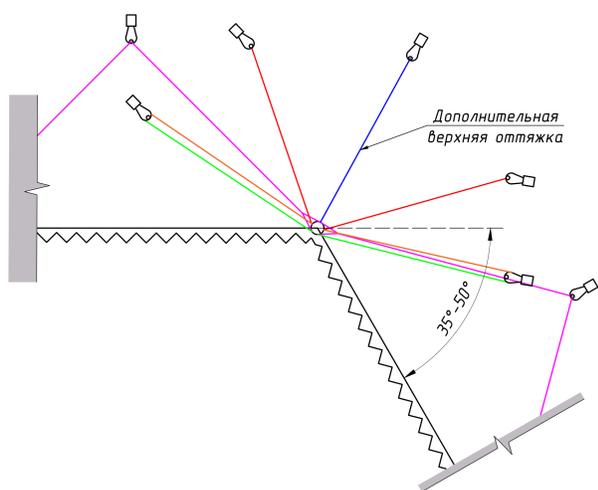
Внутренняя сторона барьера - сторона смотрящая вверх по склону, наружная сторона - вниз по склону.
 При повороте линии барьера наружу на угол 25° α <math>< 35^\circ</math> устанавливается дополнительная оттяжка на поворотной опоре. При меньших углах дополнительная оттяжка не требуется. Нижняя оттяжка отклоняется на половину угла поворота линии. Анкер под дополнительную верхнюю оттяжку устанавливается по центру угла образованного соседними оттяжками.

Поворот линии барьера внутрь на угол от 15° до 30°



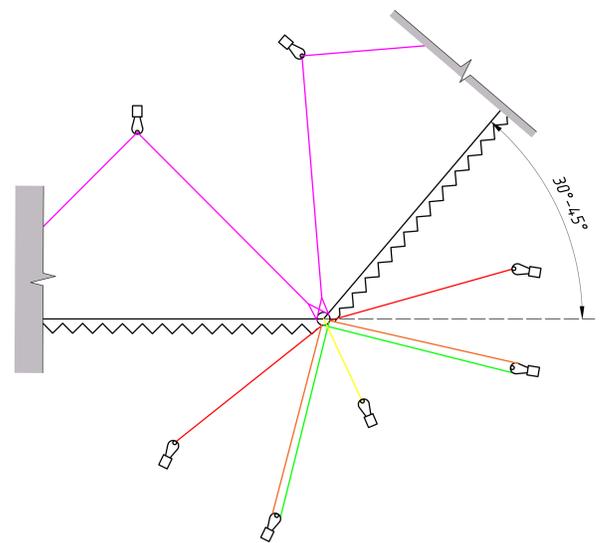
При повороте линии барьера внутрь на угол 15° α <math>< 30^\circ</math> устанавливаются 2 дополнительные боковые оттяжки на поворотной опоре.

Поворот линии барьера наружу на угол >45°



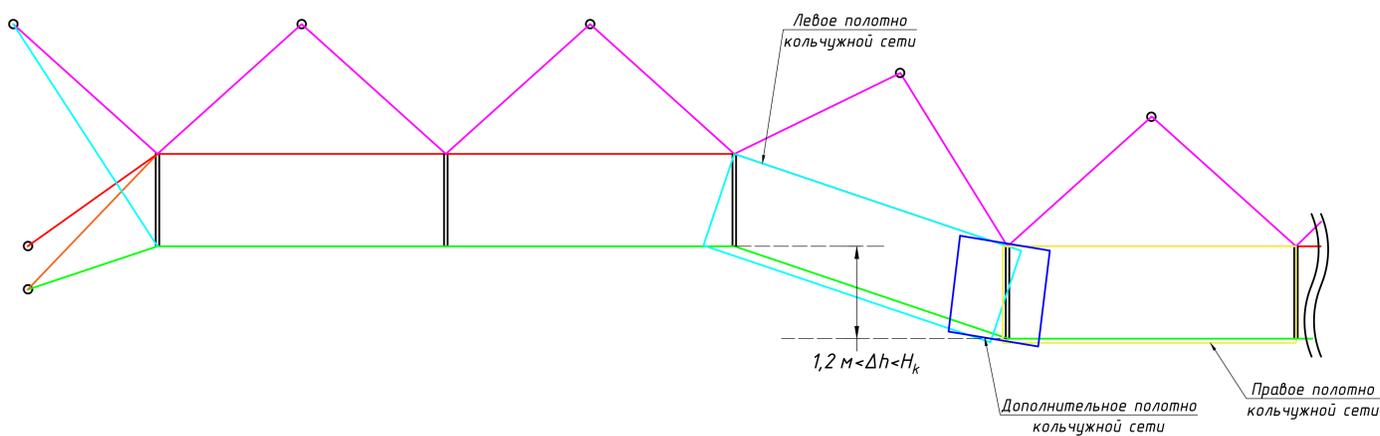
При повороте линии барьера наружу на угол 35°-50° устанавливается дополнительная оттяжка на поворотной опоре, верхний и нижний несущие канаты при этом разрываются, устанавливаются боковые оттяжки. Поворотная стойка становится краевой одновременно для двух линий справа и слева от неё. Полотно кольчужной сети при этом остается единым. При повороте свыше 50° линия барьера разрывается полностью вместе со стойками и кольчужной сетью. При этом одна линия устанавливается выше другой.

Поворот линии барьера внутрь на угол от 30° до 45°



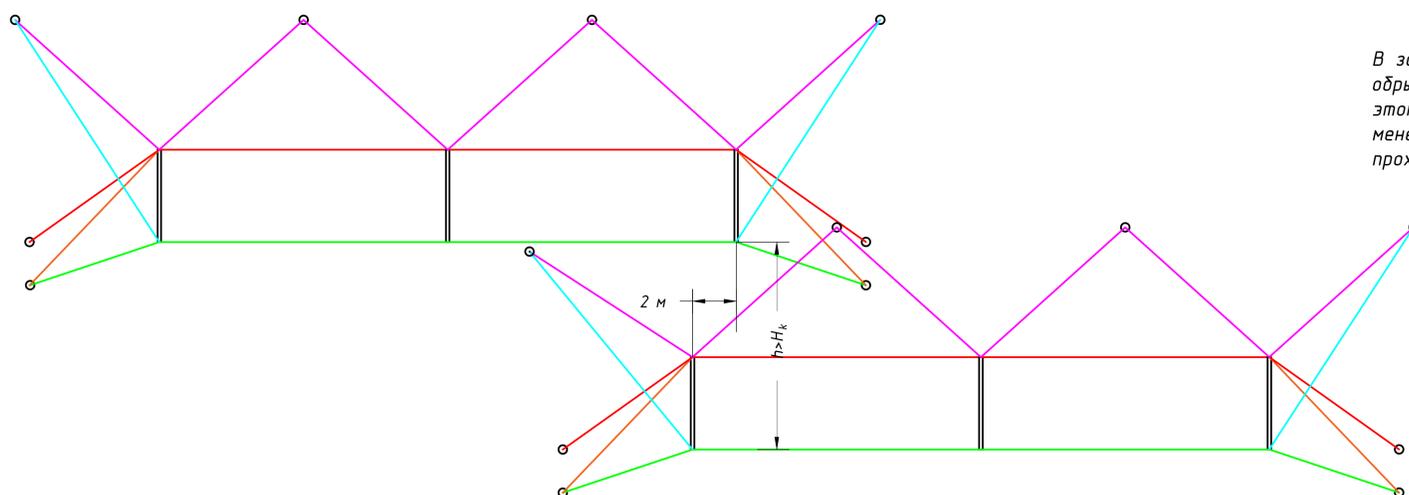
При повороте линии барьера внутрь на угол от 30° до 45° несущие канаты разрываются и крепятся к анкерам. При повороте свыше 45° линия барьера разрывается полностью вместе со стойками и кольчужной сетью. При этом одна линия устанавливается выше другой.

Перепад высоты в пределах одной секции 1,2 м <math>< \Delta h < H_k</math>



При перегибе рельефа и относительном смещении точек установки соседних опор на величину 1,2 м <math>< \Delta h < H_k</math> потребуется дополнительное полотно кольчужной сети.

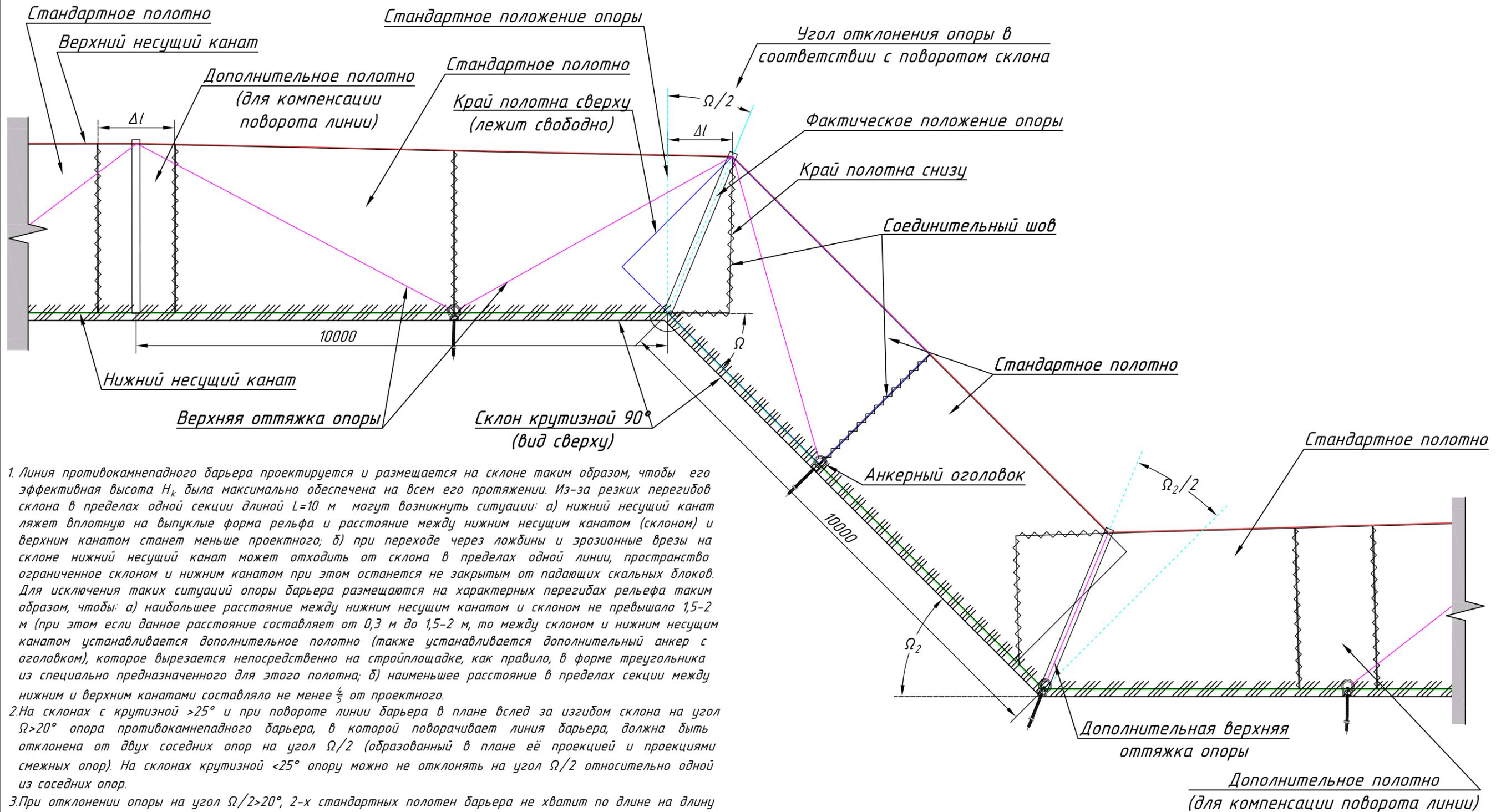
Перепад высоты в пределах одной секции $\Delta h > H_k$



В зависимости от условий рельефа линия барьера может обрываться на одной высоте и начинаться на другой, при этом перекрытие между линиями должно составлять не менее 2 м. Верхние оттяжки нижней линии не должны проходить сквозь полотно верхней линии.

| | | | | | |
|---|----------|------|------|------|--------|
| Противоканьепадный барьер ГБ-1000А, H _к =3,5 м | | | | | |
| Изм. | Кол. чл. | Лист | Фол. | Лист | Листов |
| | | | | 7 | |
| Изменение линии барьера по направлению и высоте | | | | | |
| ООО "Гео-Барьер" | | | | | |
| Формат А0 | | | | | |

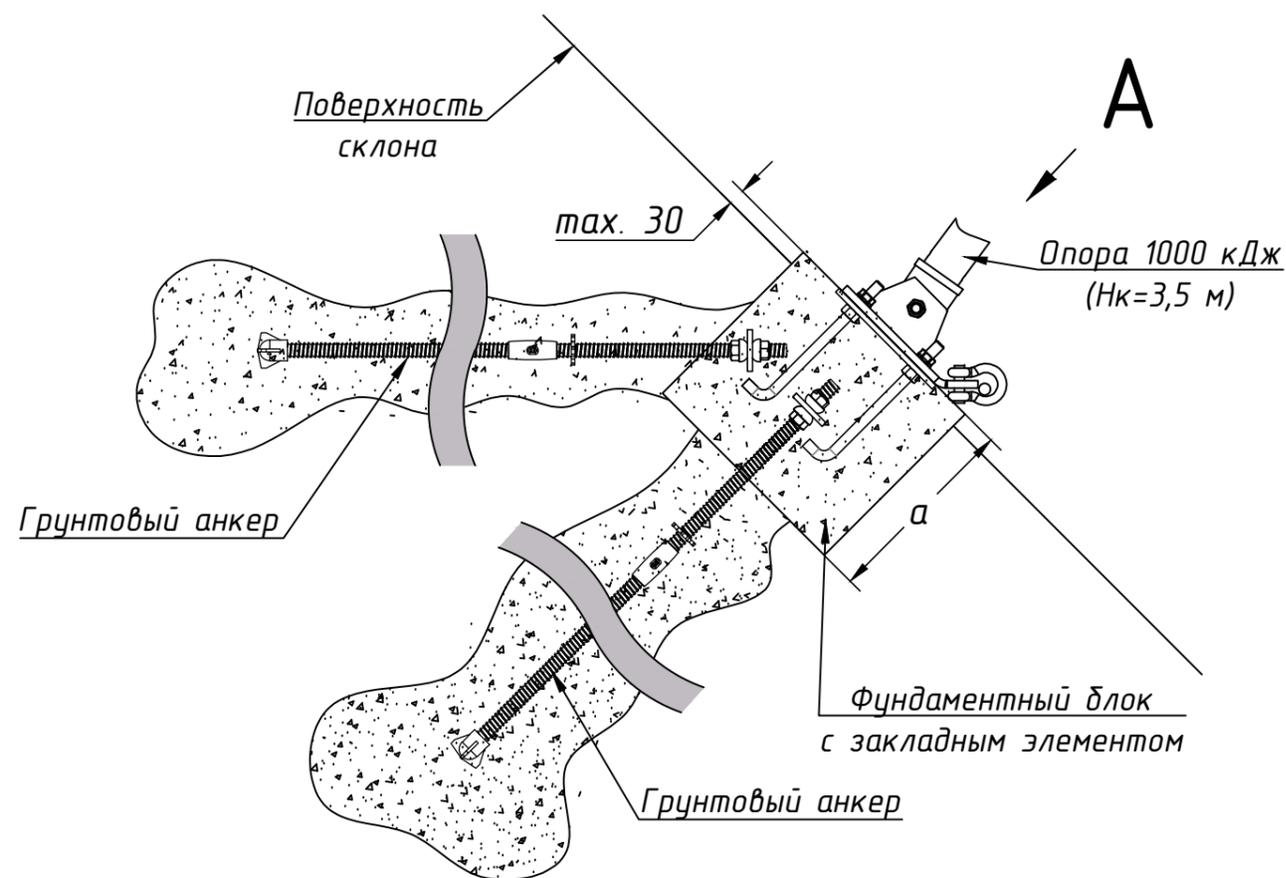
Вид на линию противокамнепадного барьера сверху (в плане)



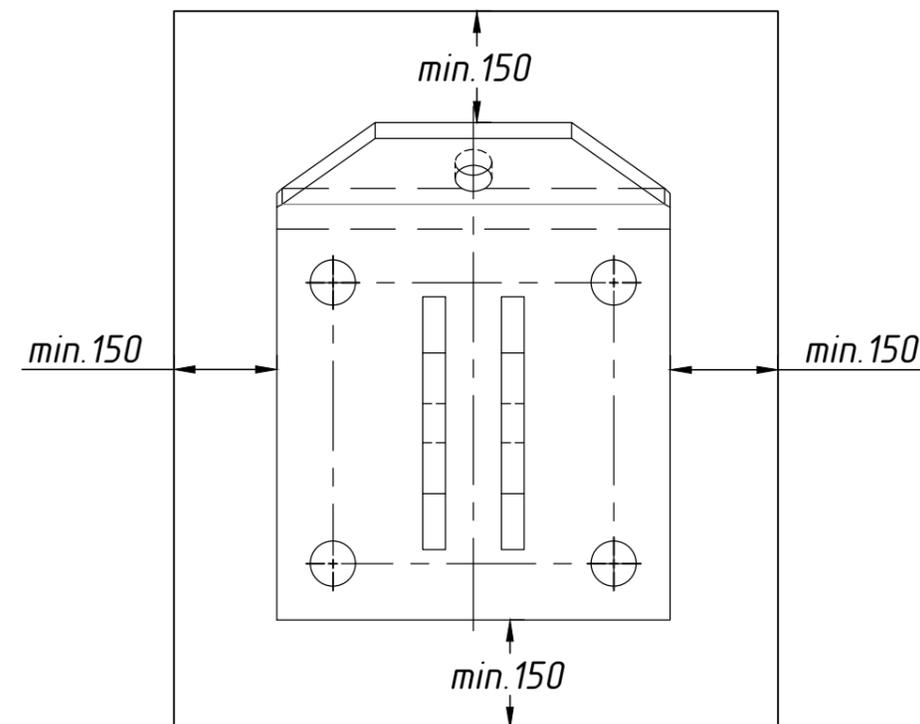
1. Линия противокамнепадного барьера проектируется и размещается на склоне таким образом, чтобы его эффективная высота H_k была максимально обеспечена на всем его протяжении. Из-за резких перегибов склона в пределах одной секции длиной $L=10$ м могут возникнуть ситуации: а) нижний несущий канат ляжет вплотную на выпуклые формы рельефа и расстояние между нижним несущим канатом (склоном) и верхним канатом станет меньше проектного; б) при переходе через ложбины и эрозивные впадины на склоне нижний несущий канат может отходить от склона в пределах одной линии, пространство ограниченное склоном и нижним канатом при этом останется не закрытым от падающих скальных блоков. Для исключения таких ситуаций опоры барьера размещаются на характерных перегибах рельефа таким образом, чтобы: а) наибольшее расстояние между нижним несущим канатом и склоном не превышало 1,5–2 м (при этом если данное расстояние составляет от 0,3 м до 1,5–2 м, то между склоном и нижним несущим канатом устанавливается дополнительное полотно (также устанавливается дополнительный анкер с оголовком), которое вырезается непосредственно на строительной площадке, как правило, в форме треугольника из специально предназначенного для этого полотна; б) наименьшее расстояние в пределах секции между нижним и верхним канатами составляло не менее $\frac{1}{3}$ от проектного.
2. На склонах с крутизной $>25^\circ$ и при повороте линии барьера в плане вслед за изгибом склона на угол $\Omega > 20^\circ$ опора противокамнепадного барьера, в которой поворачивает линия барьера, должна быть отклонена от двух соседних опор на угол $\Omega/2$ (образованный в плане её проекцией и проекциями смежных опор). На склонах крутизной $<25^\circ$ опору можно не отклонять на угол $\Omega/2$ относительно одной из соседних опор.
3. При отклонении опоры на угол $\Omega/2 > 20^\circ$, 2-х стандартных полотен барьера не хватит по длине на длину Δl для того чтобы полностью закрыть весь пролет в секции. Для этого в комплекте с барьером поставляются дополнительные укороченные полотна кольчужной сети для компенсации поворотов линии барьера. При этом стандартные полотна растягиваются от вершины поворотной стойки в стороны соседних стоек, где затем недостающая длина компенсируется дополнительными полотнами. Два стандартных полотна кольчужной сети в полностью растянутом виде на 1–2 кольца длиннее стандартной секции $L=10$ м, поэтому в большинстве случаев при повороте линии барьера данных запасов полотен по длине аккумулирующихся с нескольких последовательных секций достаточно для того чтобы растянуть полотна в секции с поворотной стойкой без применения дополнительного укороченного полотна.
4. В районе поворотной стойки полотна кольчужной сети сшиваются такелажными скодами под углом с нахлестом. Необходимо стремиться соблюдению условия – 2 такелажных скоды на каждое кольцо в шве. Шов должен быть сделан по краю нижнего полотна. На ответных стенах часть верхнего полотна лучше оставить лежать на нижнем. На более пологих склонах свободный остаток можно обрезать отступая одно кольцо от кольца шва.

| | | | | | | | | |
|------|----------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| | | | | | | Противокамнепадный барьер ГБ-1000А, $H_k=3,5$ м | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | |
| | | | | | | Отклонение опор на поворотах линии в плане. Сшивка полотен | | |
| | | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | 8 | |
| | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |

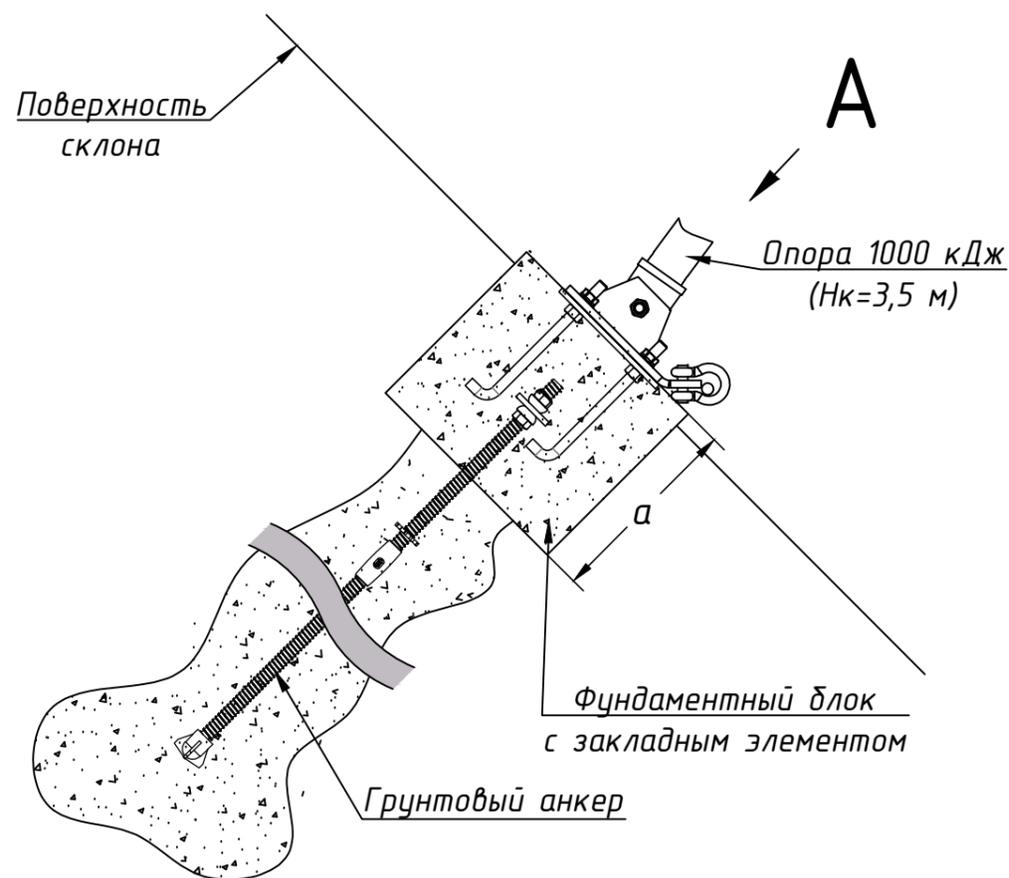
Тип 1: установка опоры в дисперсный грунт



А Основание опоры (вид сверху)



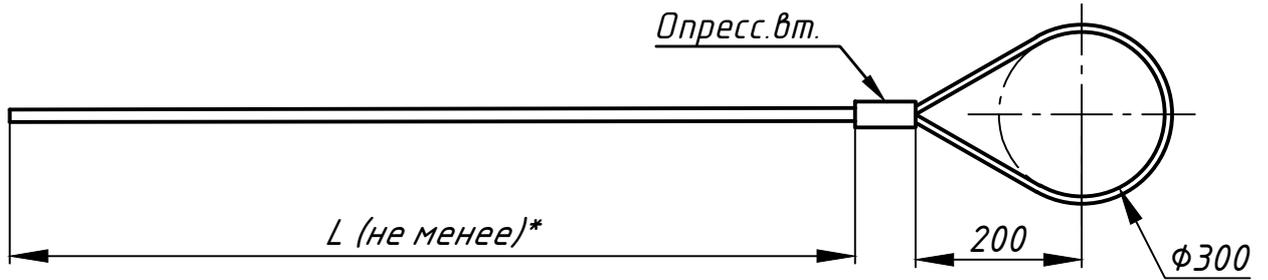
Тип 2: установка опоры в скальный грунт



1. Тип фундамента под основание опоры противокамнепадного барьера подбирается исходя из типа грунта, его физико-механических свойств, крутизны склона, типоразмера барьера и нагрузок.
2. Высота фундамента a подбирается при проектировании грунтовых анкеров исходя из длины фундаментных болтов, типа фундамента, типоразмера противокамнепадного барьера.
3. Рабочие чертежи бетонного фундамента со схемой армирования изготавливаются отдельным листом на этапе проектирования.
4. Для установки оснований опор возможно применять как буронабивные, так и стержневые грунтовые анкеры.
5. Без бетонного фундамента основания опор разрешается устанавливать только на скальный невыветрелый монолитный грунт с высоким сопротивлением сжатию.

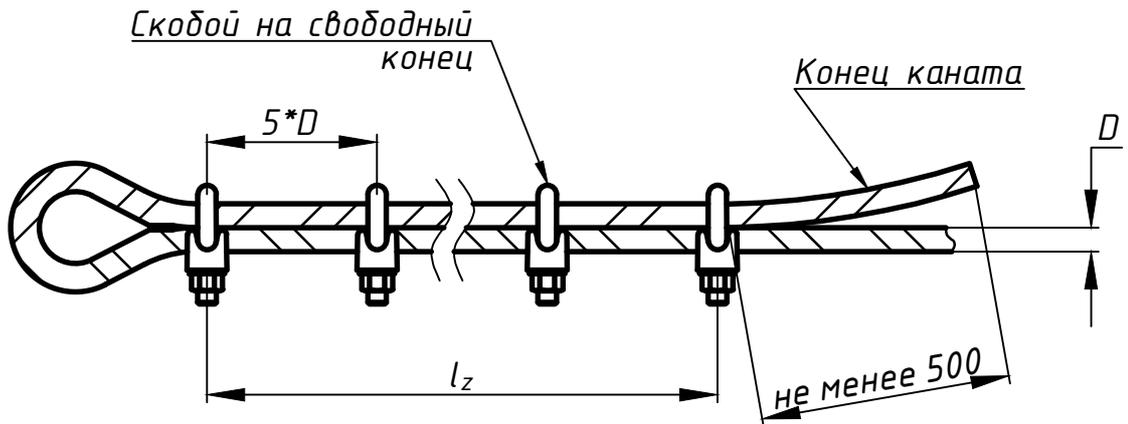
| | | | | | | | | | |
|------|----------|------|--------|-------|------|---|------------------|------|--------|
| | | | | | | Противокамнепадный барьер ГБ-1000А, $H_k=3,5$ м | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Типы фундаментов под опоры | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | | 9 | |
| | | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |

Оттяжки



* Длину стропа выполнить не менее указанной в таблице. Остаток каната НЕ ОБРЕЗАТЬ!!!

| №п/п | Условное обозначение | Наименование | L, м | Lзаг, м |
|------|-----------------------|---|------|---------|
| 1 | Верхняя оттяжка опоры | Верхняя оттяжка опоры 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 13 | 15 |
| 2 | Нижняя оттяжка опоры | Нижняя оттяжка опоры 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 12 | 14 |
| 3 | Боковая оттяжка опоры | Боковая оттяжка опоры 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 12 | 14 |
| 4 | Строп края полотна | Строп края полотна 16-Г-1-С-1770 ГОСТ 7669-80 | 18 | 20 |



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 | Длина заделки lz, мм |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| 16 | 16 | 6 | 49 | 400 |
| 23 | 26 | 8 | 147 | 770 |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|------------------|------|--------|
| Противокамнепадный барьер ГБ-1000А, $H_k=3,5$ м | | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | 10 | 1 |
| Эскиз оттяжек и таблица применимости канатных зажимов для заделки концов канатов | | | | | | ООО "Гео-Барьер" | | |
| | | | | | | | | |