

СНЕГОУДЕРЖИВАЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ, КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ для Dк = 4,5 метра

Для удержания снеговых масс на склоне служат снегоудерживающие барьеры разработки компании «Гео-Барьер», в которых применяется кольчужная сеть АСМ с ячейкой 250 мм. Барьеры состоят из грунтовых анкеров, стальных канатных оттяжек и стропов, кольчужной сетки, а также канатных зажимов, такелажных скоб и т.п.

Шарнирные опоры соединяются канатными оттяжками с анкерами – каждая опора с 4 анкерами (2 анкера, расположенные выше по склону, чем основание опоры, соединены с верхней частью опоры самонесущим полотном кольчужной сети; 2 нижних по склону анкера удерживают опору канатными оттяжками), что обеспечивает устойчивость мачты.

Основания опор соединяются стальными канатными стропами – каждая с 2 анкерами, расположенными выше по склону.

По верхнему краю кольчужное полотно крепится к стальному канату, соединяющему 2 вершины соседних стоек, посредством такелажных скоб наподобие шторы, через нижний край колец полотно пропускается стальной кант и крепится к верхним грунтовым анкерам. Кольчужная сетка удерживает опору от опрокидывания вниз по склону, а нижние канатные оттяжки – от заваливания под действием тяжести кольчужного полотна.

Между собой полотна сеток соединяются такелажными скобами и образуют сплошную мембрану, равномерно воспринимающую нагрузки от снеговых масс.

Особенности конфигурации предлагаемого снегоудерживающего барьера:

применяется 2 типа опор: краевые и промежуточные – за счет краевого эффекта нагрузок усилия, приходящие на краевые опоры значительно выше, чем на промежуточные, поэтому краевые стойки сравнительно массивнее;

как показал силовой расчет, **грунтовые анкеры можно разделить на 3 группы** в зависимости от воспринимаемых ими усилий:

- 1) обычные анкеры – располагаются по краям барьерной линии;
- 2) тяжелонагруженные – располагаются выше по склону, кроме самых крайних;
- 3) легконагруженные – располагаются ниже по склону, кроме самых крайних.

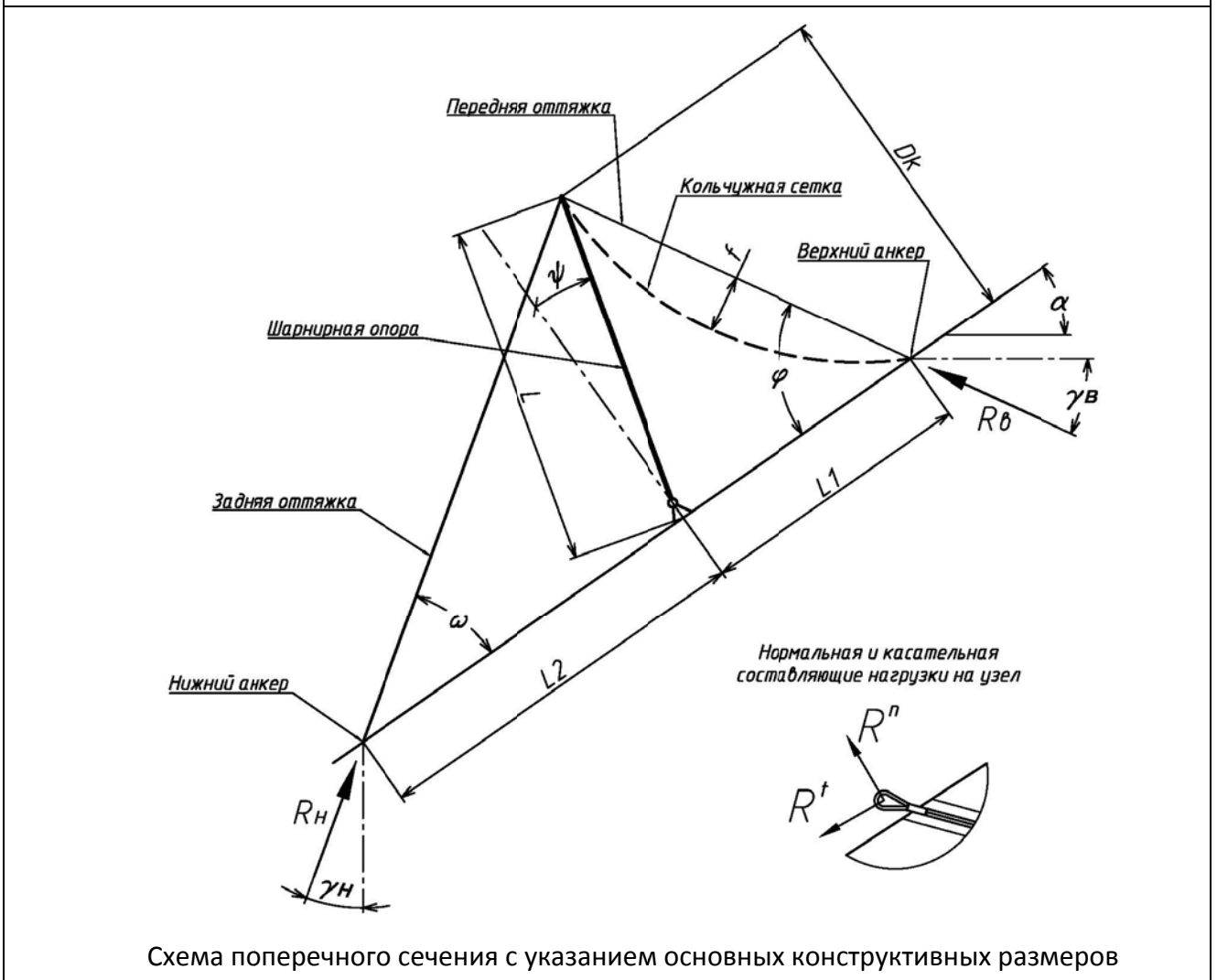
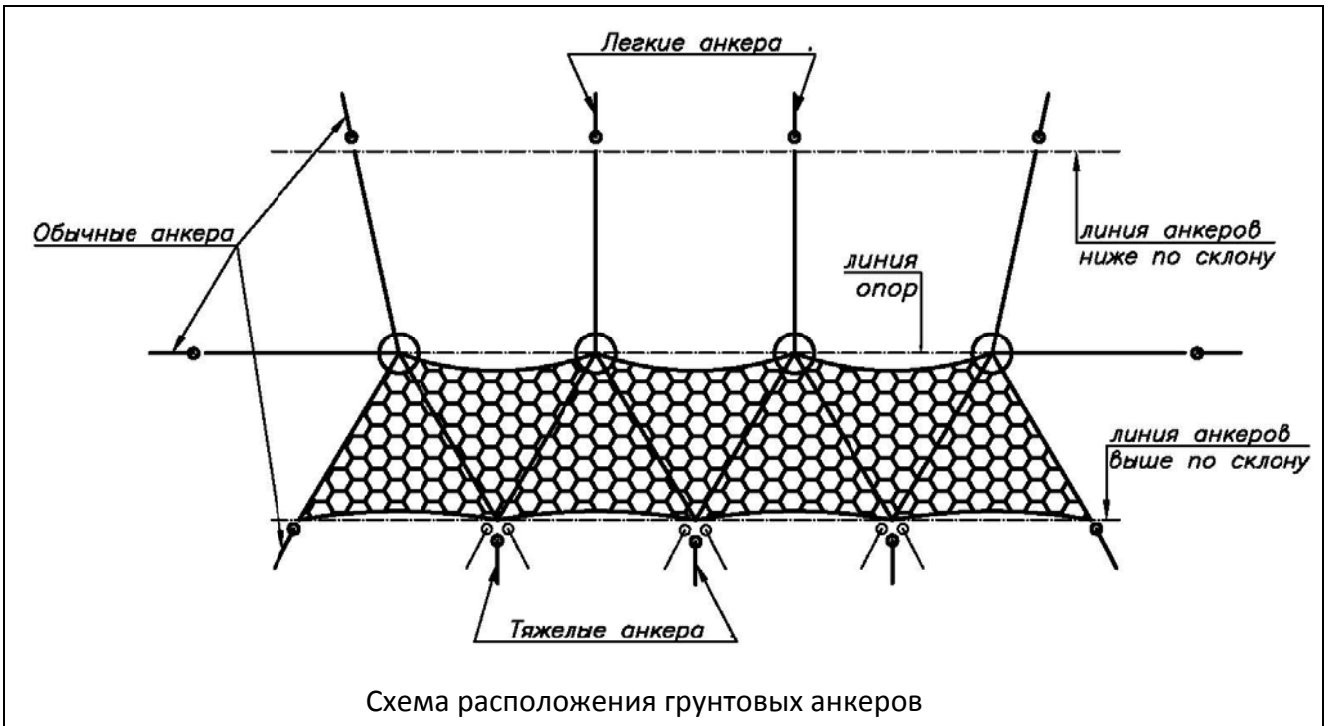


Таблица 1. Значения основных конструктивных размеров								
$L, м$	$L_1, м$	$L_2, м$	$f, м$	$\varphi, ^\circ$	$\omega, ^\circ$	$\psi, ^\circ$	$\gamma_B, ^\circ$	$\gamma_H, ^\circ$
4,7	3,8	3,3	1,26	60	45	15	10	45

- L_1 – расстояние по склону от оси верхних анкеров до оси опор;
 L_2 – расстояние по склону от оси опор до оси нижних анкеров,
 L – габаритный размер шарнирной опоры, обеспечивающий размер D_k ;
 f – максимальный прогиб сети;
 φ – угол расположения плоскости сети;
 ω – угол расположения задней канатной оттяжки;
 ψ – предельный угол наклона оси стойки от нормали к склону (вверх по склону);
 γ_B – рекомендованный угол установки верхнего анкера (отн. горизонта);
 γ_H – рекомендованный угол установки нижнего анкера (отн. вертикали);

Параметры для расчета

- $D_K = 4,5 м$ – характеристическая высота конструкции;
 $B = 3,5 м$ – шаг между соседними опорами ряда;
 $\alpha = 45^\circ$ – местный угол поверхности склона;
 $\rho = 500 \frac{кг}{м^3}$ – плотность снега на склоне;
 $N = 3,2$ – принимаемый фактор скольжения;
 $H = \frac{Dk}{\cos(\alpha)} = 6,36 м$ – толщина снегового покрова, измеряемая по вертикали;
 P – осевая нагрузка на опору;
 Удельное давление на грунт под опорной плитой $p_{уд} = \frac{P}{F_{оп}}$ [кгс/см²], где
 $F_{оп}$ – площадь опоры основания.

Таблица 2. Усилия и размеры						
	Промежуточная секция			Концевая секция		
	$R_B, кН$	$R_H, кН$	$P, кН$	$R_B, кН$	$R_H, кН$	$P, кН$
		1653	52	1288	1044	273
$R^n, кН$	(327)	(27)		(95)	(140)	
$R^t, кН$	(1180)	(27)		(767)	(145)	
$p_{уд}, МПа$ (кгс/см ²)			4,33 (44,1)			4,43 (45,1)

*значение в скобках дается без учета коэффициента запаса.

К-т запаса для анкеров: $\gamma_M = 1,35$; для опор - $\gamma_{M,P} = 1,15$.

Автор: Тех.отдел
Категория: технические решения

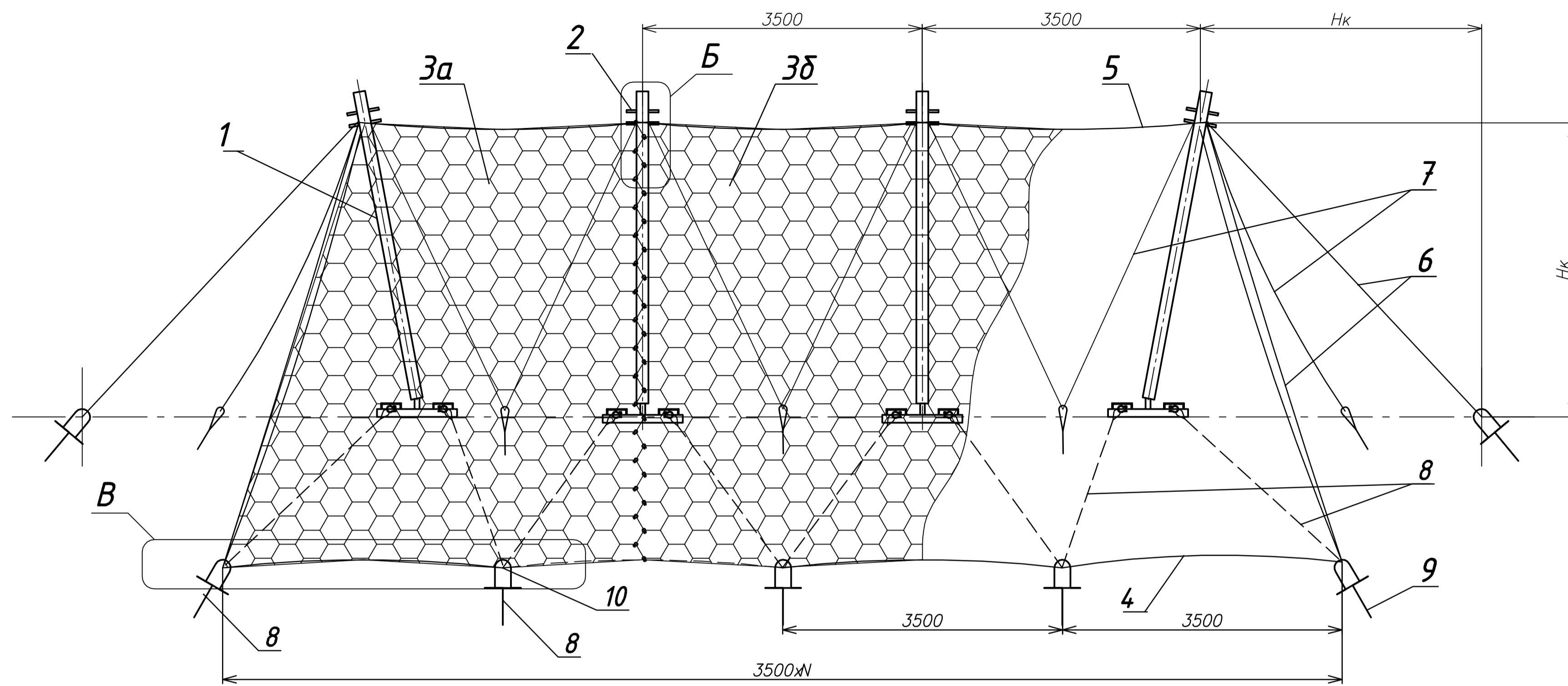


R_b – усилие в анкере выше по склону;

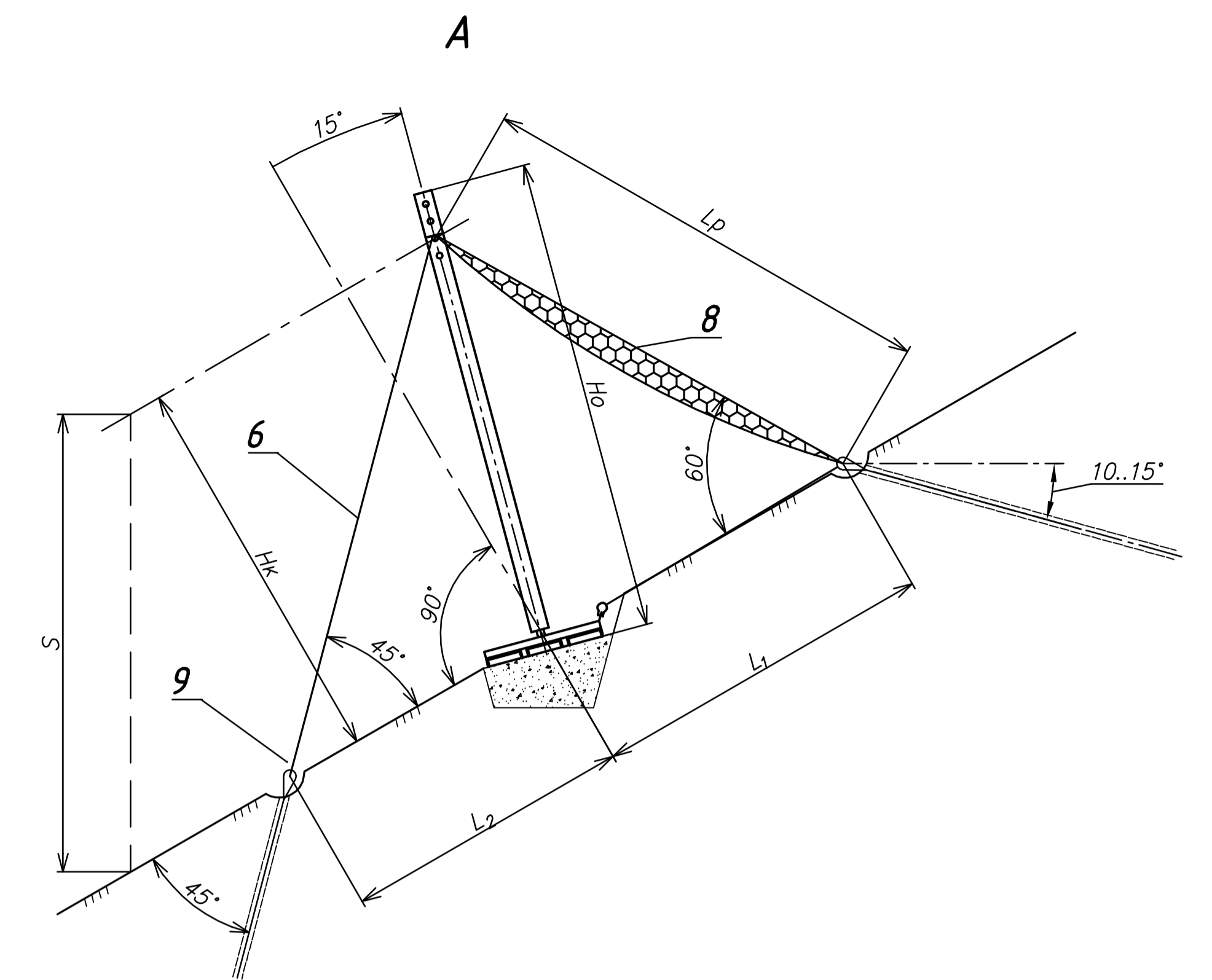
R_n – усилие в анкере ниже по склону;

R^t – усилие в анкере, направленное параллельно склону,

R^n – усилие в анкере, направленное перпендикулярно склону;

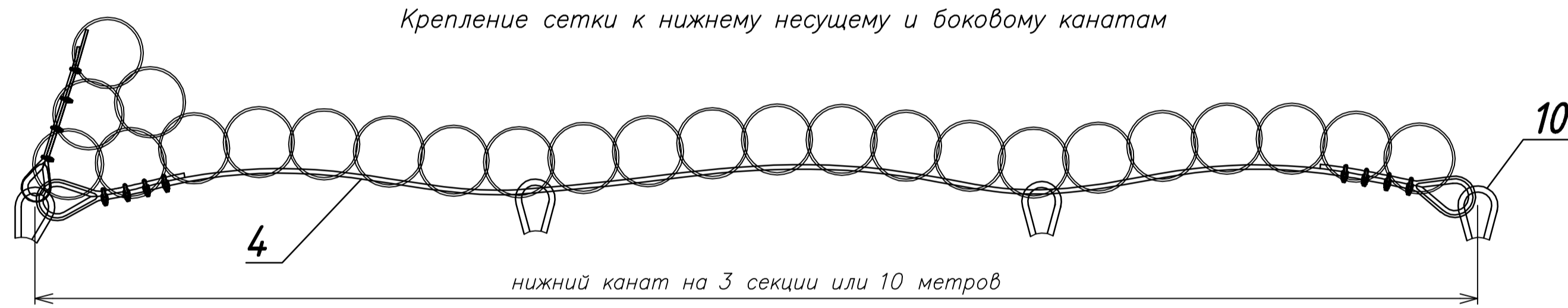


A ←



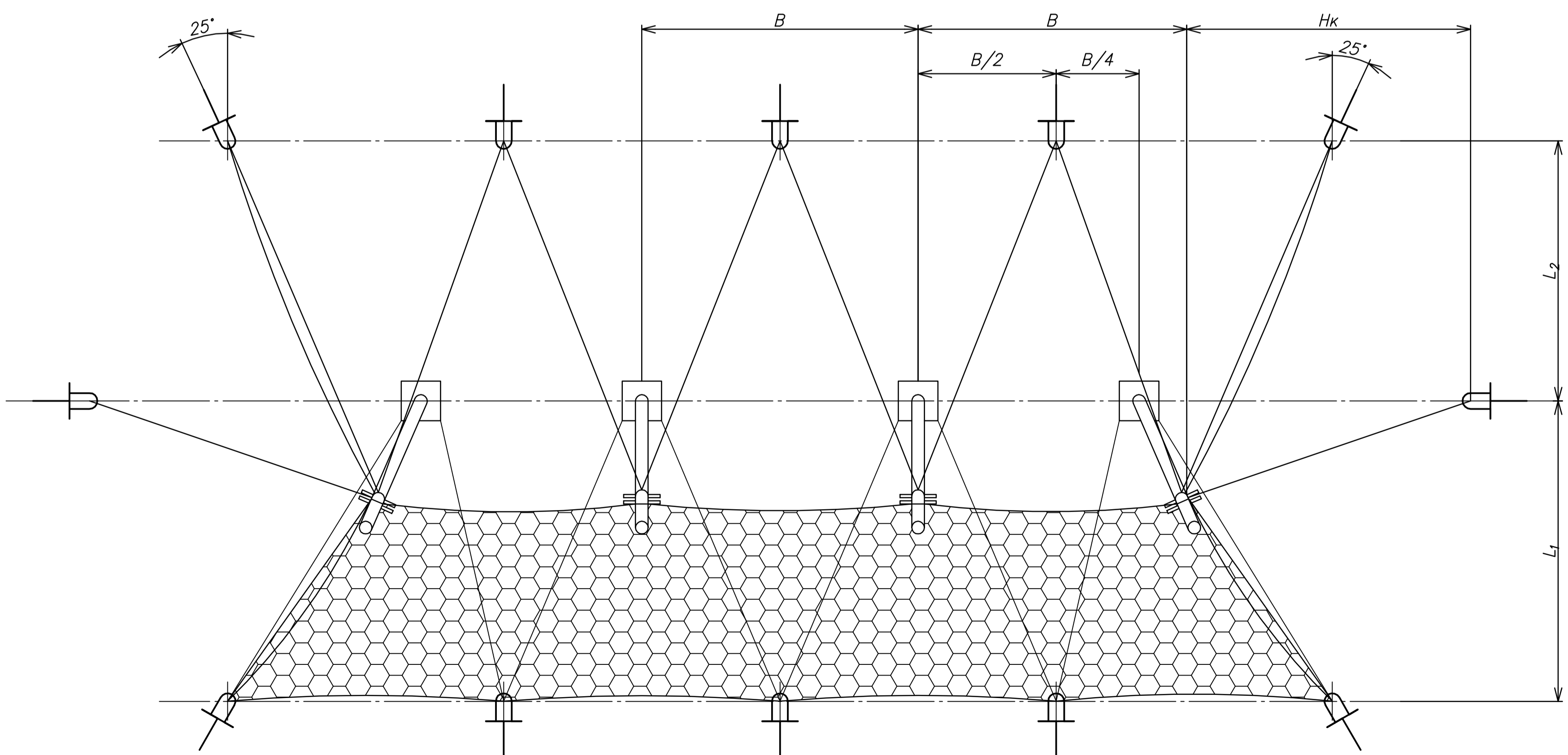
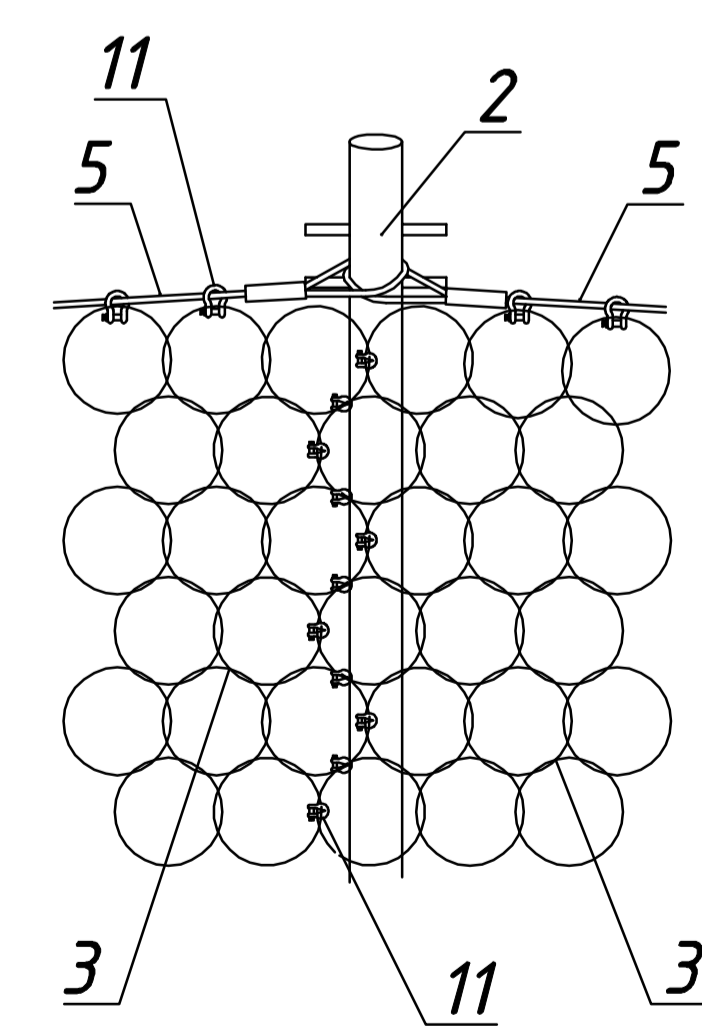
S – средняя экстремальная высота снега, осредненная по площади лавиносбора, измеряемая по вертикали;
 H_k – высота барьера от земли до верхнего уровня подвеса сети, измеряемая по нормали к склону;
 H_0 – габаритная высота опоры барьера;
 L_p – высота полотна сети (расстояние между точками подвеса сети);
 L_1, L_2 – расстояние между опорой стойки и верхним и нижним рядами грунтовых анкеров соответственно;

В
Крепление сетки к нижнему несущему и боковому канатам



нижний канат на 3 секции или 10 метров

Б
Крепление сетки к верхнему несущему канату и между собой

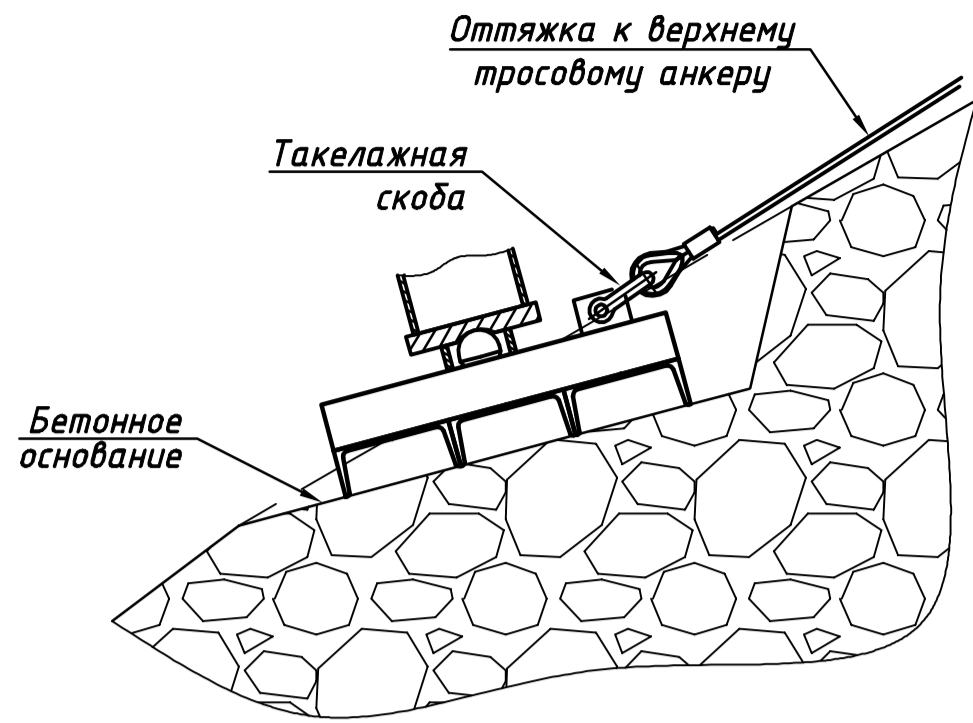


Спецификация комплектующих для снегоудерживающего барьера			
Поз.	Наименование	Обозначение	Описание элемента
1	Стойка крайняя	ТУ 5264-004-75212412-13	применяется 2 шт. на барьерную линию
2	Стойка промежуточная	ТУ 5264-004-75212412-13	шаг между стойками 3,5 м; длины стоек приведены в таблице
3	Сетка кольчужная стальная АСМ	ТУ 1275-001-75212412-04	диаметр кольца 250 мм, проволока 3,0 мм, 6-контактная вязка
4	Нижний несущий канат	Ø24-1770 ГОСТ 7669-80	канат длиной не более 3 секций барьера, концы заделаны винтовыми зажимами
5	Верхний несущий канат	СКП1-Ø23 ГОСТ 7669-80	2-петлевой строп длиной 3,6 м, к которому крепится край кольчужного полотна
6	Оттяжки крайних стоек	СКП1-Ø23 ГОСТ 7669-80	1-петлевой строп
7	Оттяжка стойки нижняя	СКП1-Ø17 ГОСТ 7669-80	1-петлевой строп
8	Оттяжка основания стойки	ВК-1,25 ГОСТ 7669-80	может отсутствовать в зависимости от фундамента опоры; один конец стропа оформлен петлей с коушем
9	Анкер буронабивной		длина и диаметр анкера выбираются исходя из конкретных параметров склона и высоты снегового барьера
10	Гибкий анкерный оголовок	ТУ 1270-008-75212412-16	
11	Такелажная скоба	DIN 82101 или аналог.	такелажные скобы 2 типов: 1-для соединения полотен кольчуги между собой, 2-для крепления полотен к верхнему канатному поясу

* Размеры анкеров и диаметры канатов оттяжек определяются в зависимости от характеристической высоты барьера.
 В вечномёрзлых грунтах с $t < 0^\circ$ считать минимальной $t = -4^\circ$; при отливке раствор нагреть до $+20^\circ$. Раствор применять морозостойкостью F>150.
 Тросовые анкеры типа А применяется по краям барьера и со стороны сетки, тросовые анкеры типа Б – для нижних оттяжек стоек.

Снегоудерживающие ограждения				
Иж. Лист	№ докум.	Попр.	Датс	
Разраб.				
Пров.				
Н. контр.				
Утв.				
Снегоудерживающий АСМ-барьер				Лист 1 2
000 "Гео-Барьер"				

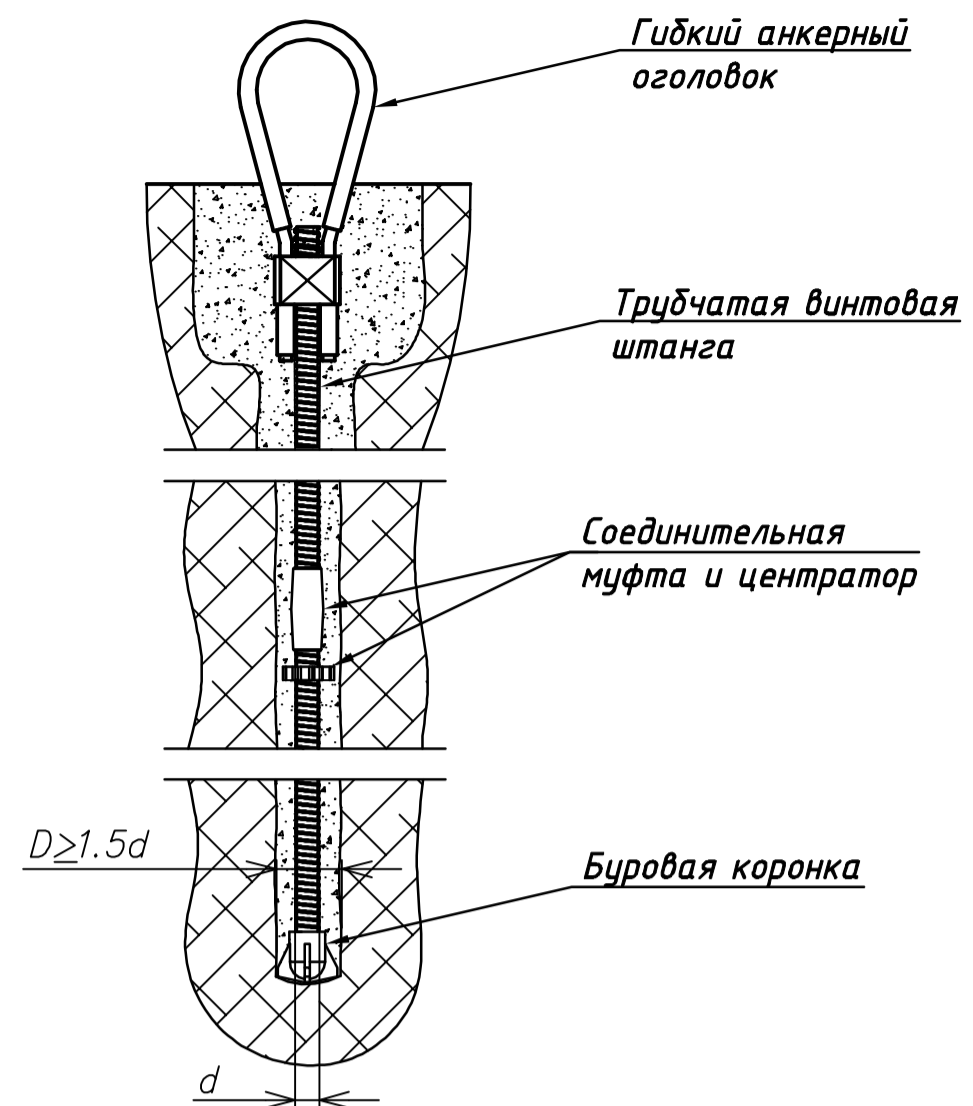
Основание опоры барьера



Для оползневых и дисперсных грунтов; склонов с распространением вечной мерзлоты; скальных и полускальных грунтов

опора для участков, подверженных оползевым процессам, в том числе криогенного крипа, установлена на подготовленной поверхности и соединяется канатными оттяжками с верхними тросовыми анкерами

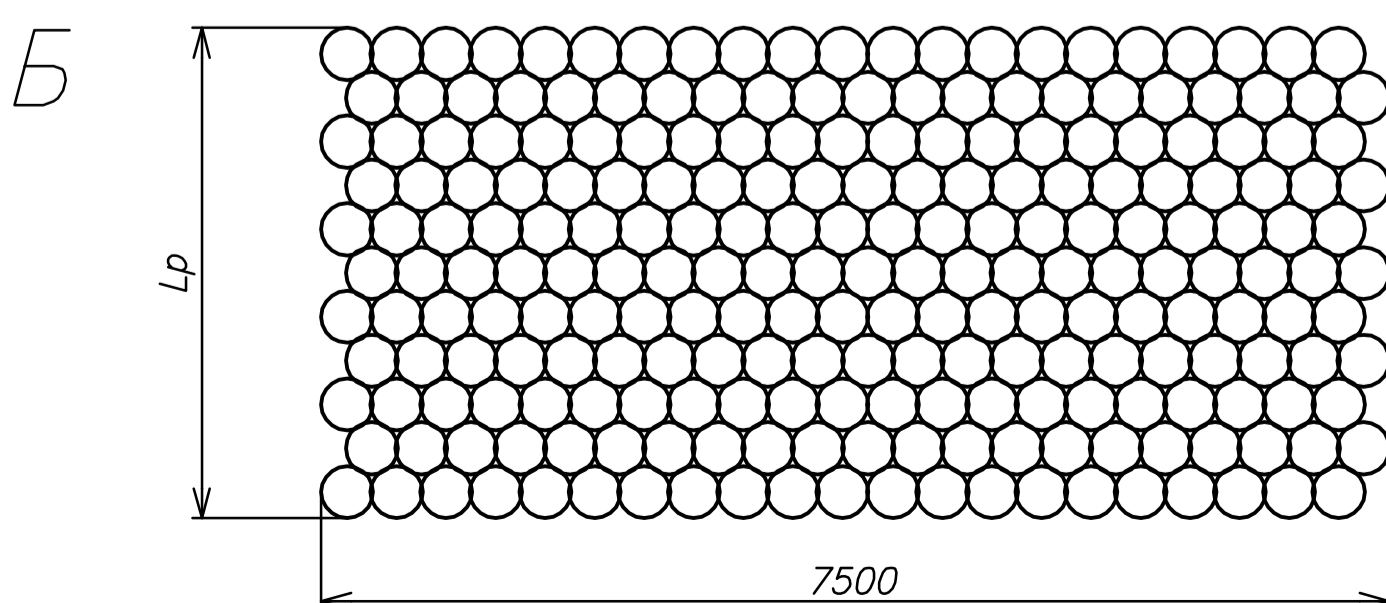
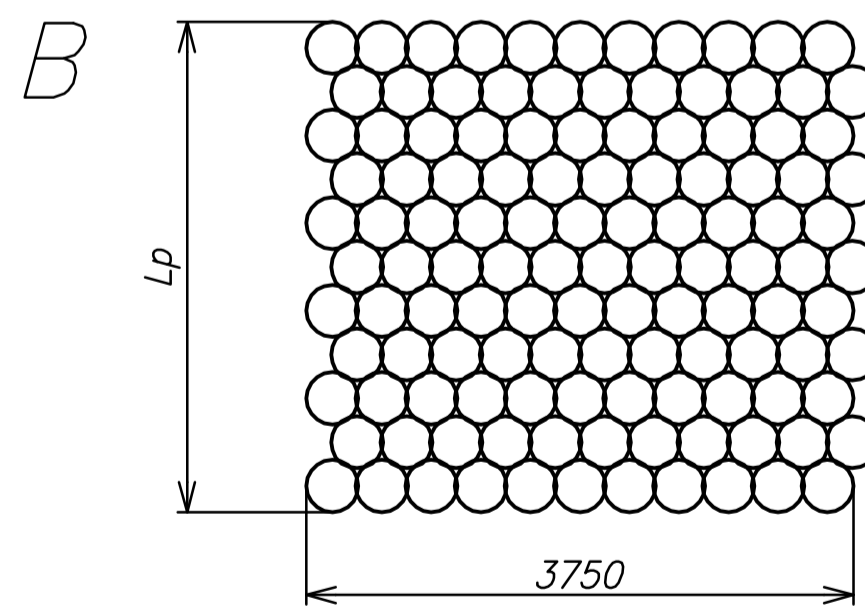
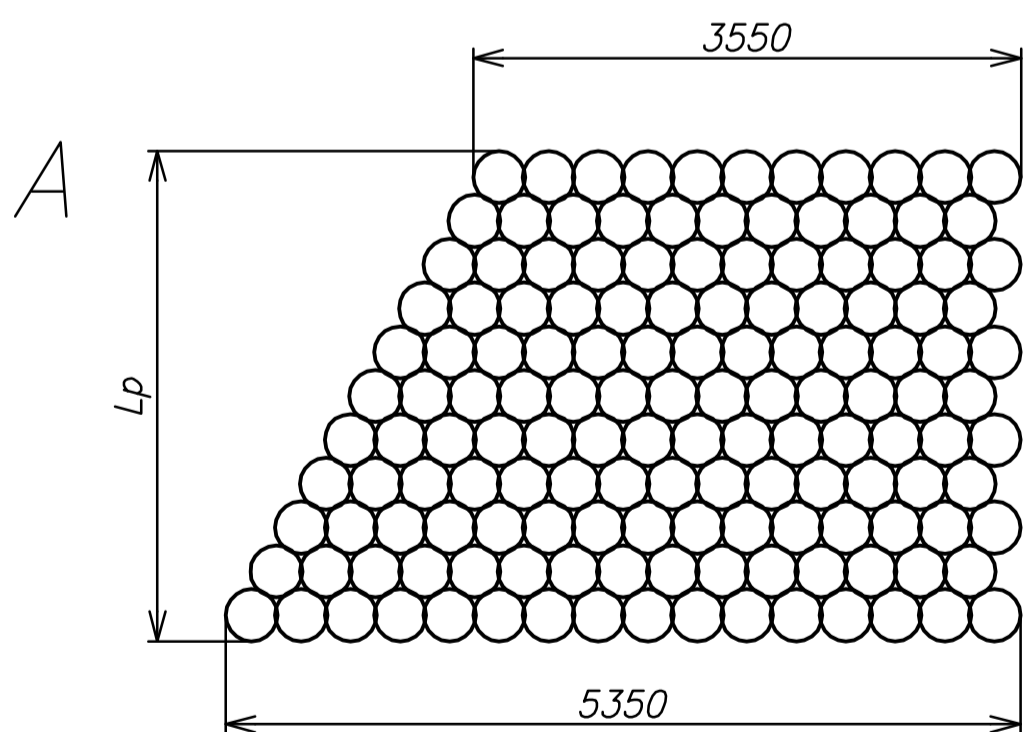
Анкер из буринъекционной штанги с гибким оголовком



Геометрические характеристики снегоудерживающих барьеров с АСМ

Характеристическая высота барьера $H_k, м$	Обеспечиваемая высота снежного покрова S в зависимости от угла склона, м			Рабочая высота опоры $H_r, м$	Высота сетчатого полотна $L_p, м$	Расстояние между линиями анкеров	
	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$			$L_1, м$	$L_2, м$
2,0	2,3	2,8	4,0	2,30	2,26	1,7	1,9
2,5	2,9	3,5	5,0	3,00	2,86	2,2	2,4
3,0	3,5	4,2	6,0	3,50	3,46	2,6	2,8
3,5	4,0	5,0	7,0	4,10	4,06	3,0	3,3
4,0	4,6	5,7	8,0	4,70	4,66	3,4	3,7
4,5	5,2	6,4	9,0	5,25	5,26	3,9	4,2
5,0	5,8	7,1	10,0	5,85	5,86	4,3	4,7

Типы полотен кольчужной сети

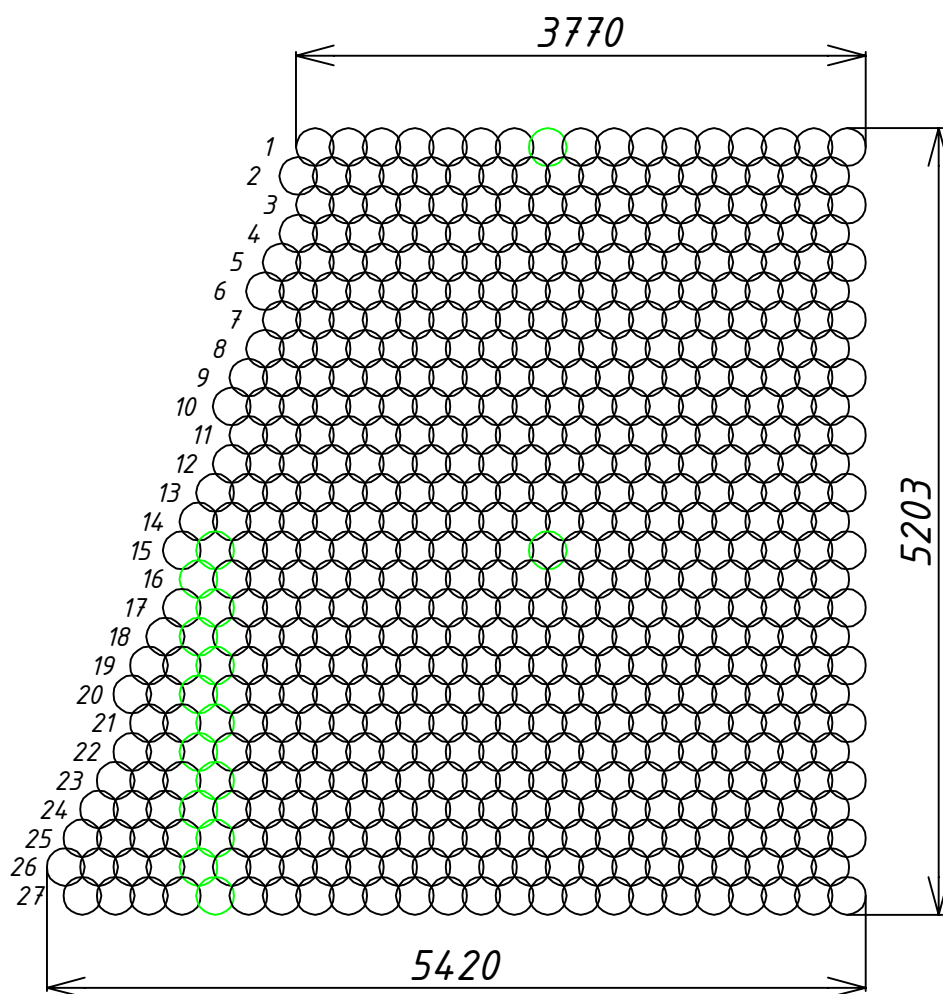


- а) полотно трапецевидной формы, устанавливаемое на крайних секциях
- б) полотно прямоугольное промежуточное длинное;
- в) полотно промежуточное короткое.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Полотно для $D_k=4,5$

тип А



№ ряда	Число колец
1	17
2	17
3	17
4	17
5	18
6	18
7	18
8	18
9	19
10	19
11	19
12	19
13	20
14	20
15	21
16	20
17	21
18	21
19	22
20	22
21	22
22	22
23	23
24	23
25	24
26	24
27	24

Параметры сетки

Диаметр проволоки, мм	3,0
Внутр. диаметр кольца, мм	250
Число витков	7
Тип вязки полотна	6
Направление складывания	верт.

Размеры полотна

Длина L, м	5,4
Высота H, м	5,2
Кол-во колец в ряд (i)	17/24
Кол-во рядов (k)	27

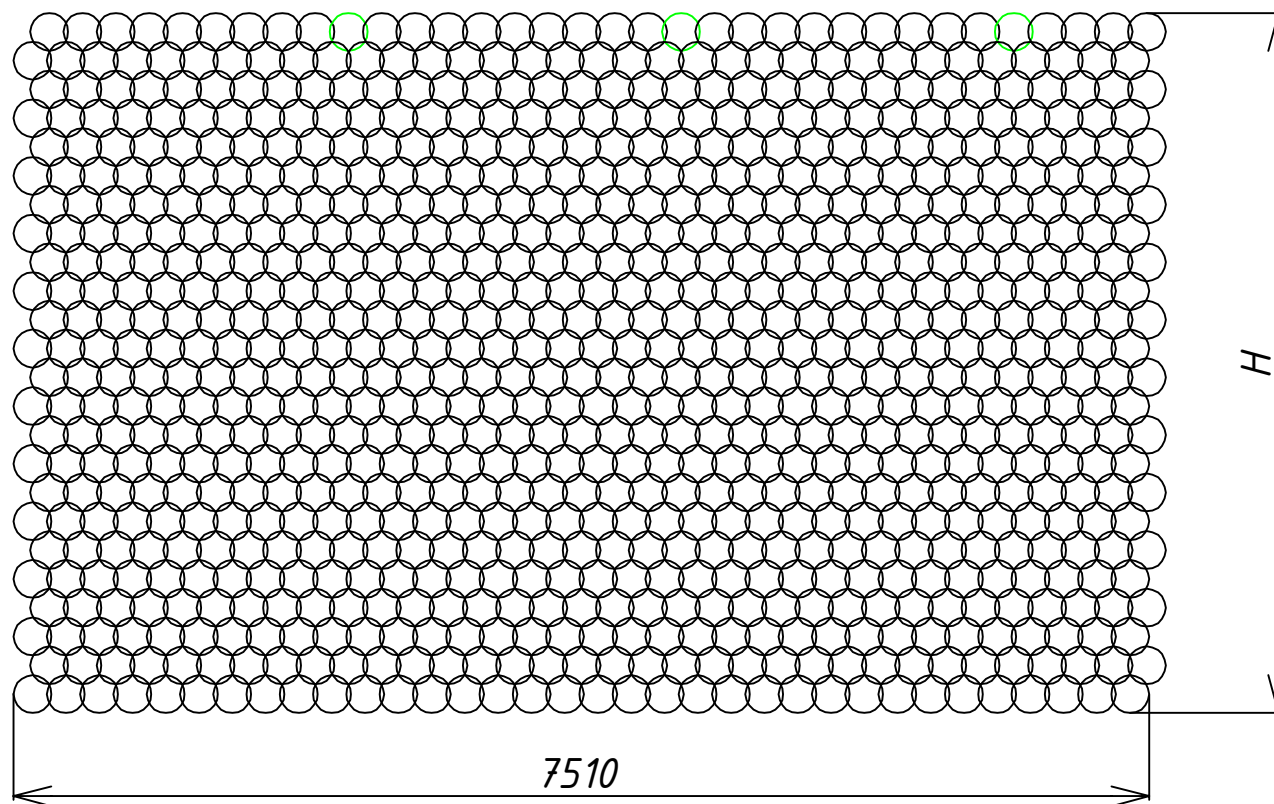
Сеть 3.25.7/6

Площадь полотна, кв.м.	23,9
Кол-во колец	545
Масса полотна, кг	174

ООО «Гео-Барьер»
www.geobarrier.ru

Полотно для $D_k=4,5$

тип Б



Параметры сетки

Диаметр проволоки, мм	3,0
Внутр. диаметр кольца, мм	250
Число витков	7
Тип вязки полотна	6
Направление складывания	верт.

Размеры полотна

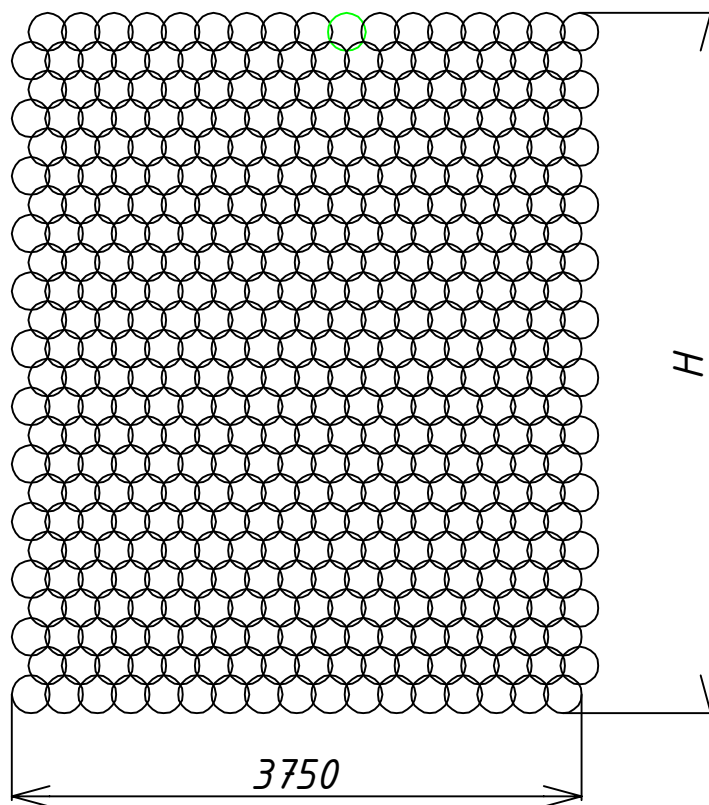
Длина L, м	7,5
Высота H, м	5,2
Кольца в ряд (m)	34
Кол-во рядов (n)	27

Сеть 3.25.7/6

Площадь полотна, кв.м.	39
Кол-во колец	918
Масса полотна, кг	294
ООО «Гео-Барьер» www.geobarrier.ru	

Полотно для $D_k=4,5$

тип В



Параметры сетки

Диаметр проволоки, мм	3,0
Внутр. диаметр кольца, мм	250
Число витков	7
Тип вязки полотна	6
Направление складывания	верт.

Размеры полотна

Длина L, м	3,75
Высота H, м	5,2
Кольца в ряд (m)	17
Кол-во рядов (n)	27

Сеть 3.25.7/6

Площадь полотна, кв.м.	19,5
Кол-во колец	459
Масса полотна, кг	147
ООО «Гео-Барьер» www.geobarrier.ru	