

СОДЕРЖАНИЕ

- 1** **Общая часть**
- 2** **ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**
- 3** **Назначение и ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**
- 4** **Виды продукции ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**
(Номенклатура и маркировка)
- 4.1** Двуосноориентированная георешетка «Стабарм СД»
- 4.2** Одноосноориентированная георешетка «Стабарм СО»
- 4.3** Объёмная георешётка «Стабарм ГР»
- 4.4** Дренажный геокомпозит «Стабарм –Дренаж»
- 4.5** Материал геотекстильный нетканый иглопробивной марок «ПП» и «ПН»
- 4.6** Геомембрана «Стабарм»
- 4.7** Геокомпозит полимерный «Стабарм - Композит»
- 5** **Основные расчетные положения**
- 6** **КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**
МАРКИ «СТАБАРМ»
- 6.1** земляное полотно автодорог (насыпи, выемки) в различных условиях
- 6.2** укрепление откосов и обочин земляного полотна
- 6.3** армогрунтовые сооружения
- 6.4** подпорные конструкции
- 6.5** берегоукрепительные сооружения
- 6.6** временные и технологические дороги (включая ледовые переправы и автозимники)
- 6.7** дорожная одежда
- 6.8** тротуары, площадки, парковки
- 6.9** Технологические схемы ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

- 6.10** Строительство насыпей
- 6.11** Насыпь на слабом основании с частичной заменой слабого грунта и устройством силовой обоймы из георешетки "Стабарм СД" с прикатанным геотекстилем марки «Стабарм».
- 6.12** Насыпь из скальных грунтов на слабом основании с усилением основания георешеткой "Стабарм СД" и геотекстилем марки "Стабарм"
- 6.13** Устройство дорожной одежды. Армирование дорожных одежд георешетками «Стабарм СД» и геотекстилем марки «Стабарм».
- 6.14** Технологическая схема укрепления откосов объёмной георешеткой «Стабарм ГР»

7 БИБЛИОГРАФИЯ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Настоящий альбом дает возможность рассмотреть применение геосинтетических материалов в соответствии с проектными решениями при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог, аэродромов, городских улиц, проездов, площадок под высокие нагрузки, парковок и других сооружений.

Применение геосинтетических материалов в сложных погодных-климатических и грунтово-гидрологических условиях может оказаться более существенным с точки зрения работоспособности и транспортно-эксплуатационной надежности конструкции, чем получение единовременной экономии средств. Отечественный и зарубежный опыт применения геосинтетических материалов показывает на их универсальность (обширное поле применения), экономичность (снижение затрат на строительство и эксплуатацию, экономию строительных материалов, сокращение сроков производства работ, увеличение межремонтных сроков), экологичность (не токсичность материалов согласно заключению Лаборатории Промышленной Токсикологии).

Все решения связанные с применением геосинтетических материалов должны основываться на проектных решениях, разрабатываемых с учётом соответствующих документов.

Георешетки из полипропилена марки «**Стабарм СД**» и полиэтилена высокого давления марки «**Стабарм СО**», выпускаемые по СТО 30978849-0001-2013, рекомендуется применять в качестве армирующих прослоек при строительстве автодорог, аэродромов, площадок различного назначения и в других геотехнических сооружениях.

Данные материалы находят свое применение в следующих видах строительных работ:

- *строительство насыпей на слабых основаниях (глинистых грунтах, болот всех типов, грунтов повышенной влажности, переувлажнённых торфах и в условиях вечной мерзлоты);*
- *строительство временных дорог;*
- *строительство автомобильных дорог всех категорий;*
- *строительство железнодорожных путей (усиление подбалластного слоя);*
- *строительство аэродромов (взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек и мест стоянок);*
- *обустройство кустовых площадок скважин;*

- *строительство площадок под высокие нагрузки;*
- *устройство уширения проезжей части;*
- *строительство армогрунтовых подпорных конструкций;*
- *строительство подъездных путей к магистральным трубопроводам;*
- *строительство подъездных путей к малым искусственным сооружениям;*
- *строительство магистральных трубопроводов;*
- *строительство хранилищ для захоронения отходов.*

Георешетки из полипропилена марки «Стабарм СД» и полиэтилена высокого давления марки «Стабарм СО» следует применять в соответствии с проектными решениями для:

- повышения несущей способности слабого основания (болота 1-2 типа, связные грунты повышенной влажности);
- обеспечения равномерной осадки насыпи и сокращения сроков консолидации основания;
- повышения устойчивости грунтовых конструкций, чем обеспечивается необходимая стабильность сооружений;
- повышения несущей способности дорожных одежд, как капитальных, так и дорожных одежд переходного типа;
- крепления и повышения общей устойчивости крутых откосов высоких насыпей;
- крепление оснований водопропускных труб, армирование грунта после замены;
- распределение нагрузки по всей площади взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек и мест стоянок в аэропортах;
- дополнительно - для разделения различных типов грунтов при возведении насыпи, а также предотвращения смешивания (взаимопроникновения) грунта насыпи со слабым грунтом основания;

В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные глины, суглинки, а также в случаях, когда отсыпка насыпи ведется скальным, крупнообломочным грунтом, рекомендуется в качестве армирующего элемента применять полипропиленовые георешетки «Стабарм СД» в сочетании с разделительной прослойкой из нетканого геосинтетического материала, а также в качестве армирующей и разделяющей прослоек при строительстве насыпей на болотах 1-2 типа, переувлажненных торфах и мелкодисперсных песчаных грунтах основания.

Объемные георешетки «Стабарм ГР», выпускаемые по СТО 30978849-0001-2013, представляет собой сотовую конструкцию из полиэтиленовых лент толщиной 1,6 мм, скрепленных между собой в шахматном порядке сварными высокопрочными швами. При растяжении в рабочей плоскости образуется устойчивый горизонтально - вертикальный каркас, который предназначен для фиксации наполнителя (плодородный грунт, песок, щебень и т.п.).

Данный материал находит свое применение в следующих видах строительных работ:

- *укрепление откосов;*
- *усиление дорожных одежд;*
- *озеленение и усиление поверхности откосов армогрунтовых подпорных стен;*

- *защита оползневых склонов оврагов и сооружений на участках оползней;*
- *укрепление береговых линий и русел водотоков;*
- *создание растительного покрова на скалистых склонах и гладких поверхностях;*
- *озеленение и благоустройство;*
- *усиление дорожных одежд.*

Объемный композитный материал для дренажа «Стабарм-Дренаж», выпускаемый по СТО 30978849-0006-2013, предназначен для обеспечения водоотвода и выполнения дополнительных функций (фильтрующих, разделительных, защитных, армирующих) в различных областях строительства, в частности, транспортном (дорожное, железнодорожное, строительство аэродромов), гидротехническом, а также при прокладке трубопроводов, устройстве площадок различного назначения.

Данный материал находит свое применение в следующих видах строительных работ:

- *защита подземных частей строительных конструкций от грунтовых, ливневых и поровых вод;*
- *устройство траншейного дренажа;*
- *сокращение сроков консолидации переувлажненных грунтов;*
- *изоляция трубопроводов;*
- *утилизация отходов (дренаж жидкостей и газов) и многое другое;*
- *водоотведение от основания дорожного полотна и ж.д. основания;*
- *сооружение подпорных стенок земляных дамб.*

Наиболее целесообразные условия применения геодрен «Стабарм-Дренаж»:

- участки с большим притоком воды в дренирующий слой (более 0,007 м/сут на 1 м² площади);
- участки реконструкции с уширением проезжей части в условиях необеспеченного возвышения низа дорожной одежды над уровнем грунтовых (длительно стоящих поверхностных вод);
- участки реконструкции с уширением проезжей части, когда технологически сложно или технически невозможно (низкие насыпи) увеличить толщину песчаного дренирующего слоя дорожной одежды уширения с заглублением его подошвы ниже поверхности существующего земляного полотна;

- участки дорог высоких технических категорий с усовершенствованными капитальными типами покрытий при 2,3 типах местности во II-III дорожно- климатических зонах, если земляное полотно сложено из пылеватых грунтов;
- ослабленные (пучинистые) участки дорог (создание поперечных выпусков в пределах обочины при ремонте и содержании дорог).

Материал нетканый иглопробивной марок «ПП» и «ПН» выпускаемый по СТО 30978849-0005-2013, предназначен для устройства прослоек различного назначения (дренирующих, фильтрующих, разделительных, защитных, армирующих) в различных областях строительства, в частности, транспортном (дорожное, железнодорожное, строительство аэродромов), гидротехническом, а также при прокладке трубопроводов.

Данный материал находит свое применение в следующих видах строительных работ:

- *временные и постоянные автомобильные дороги;*
- *фундаменты и основания зданий и сооружений;*
- *железные дороги (верхнее строение пути);*
- *спортивные сооружения - легкоатлетические площадки, теннисные корты, футбольные поля и т.п.*
- *в благоустройстве - автомобильные стоянки, пешеходные покрытия, ландшафтный дизайн и т.д.*
- *дренажные системы, предназначенные для отвода избытка воды из грунта.*

Наиболее целесообразные условия применения геотекстиля «Стабарм» для:

- **разделение слоёв** - геотекстиль «Стабарм» предотвращает взаимопроникновение нижнего слоя (основания) с верхним слоем (насыпной материал) при этом сохраняется первоначальная толщина верхнего слоя;
- **фильтрации** - геотекстиль «Стабарм» благодаря своей структуре исключает внедрение частиц грунта в поры полотна и предотвращает засорение (не заиливается);
- **дренажа** - геотекстиль «Стабарм» ускоряет отвод воды в плоскости полотна, улучшает работоспособность дренирующих слоёв.
- **армирование грунтов** (повышение сдвигоустойчивости);
- **защита гидроизоляции** из синтетических материалов.

В зависимости от принятых конструктивных решений и величины механической нагрузки могут применяться различные

по плотности геотекстильные материалы.

Геомембрана «Стабарм», выпускаемая по СТО 30978849-0007-2013, предназначена для проведения гидроизоляционных работ разной степени сложности, защиты от коррозии и гидроизоляции бетонных сооружений, создания противofильтрационных экранов.

Данный материал находит свое применение в следующих видах строительных работ:

- *накопители промышленных и бытовых отходов (полигоны);*
- *накопители сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий;*
- *противofильтрационная защита резервуаров для хранения нефтепродуктов, автомобильных заправок;*
- *водохранилища питьевой воды, оросительные водоемы и каналы, резервуары для сбора дождевой воды, пожарные водоемы;*
- *противofильтрационные экраны;*
- *защита от коррозии, гидроизоляция и газоизоляция бетонных сооружений;*
- *промышленные шламонакопители ;*
- *полигоны хранения опасных веществ;*
- *изоляторы загрязнения почв;*
- *дамбы и плотины;*
- *лагуны навозонакопителей ;*
- *хранилища сухих продуктов;*
- *архитектурные и ландшафтные пруды;*
- *гидроизоляция инверсионных кровель;*
- *тоннели .*

Свойства геомембран «Стабарм»

- устойчива к ультрафиолетовому излучению и воздействию солнечных лучей;
- производится только из оригинального сырья, долговечна и устойчива к окислению;

- высокая сопротивляемость проколу;
- устойчива к воздействию химических компонентов;
- устойчива к прорастанию корней;
- не разбухает, устойчива к гниению;
- совместима с битумными компонентами, является маслобензостойкой;
- легко варится горячим воздухом.

2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем альбоме использованы следующие термины и определения.

Покрытие - верхние слои дорожной одежды, воспринимающие усилия от колес автотранспортных средств и подвергающиеся непосредственному воздействию атмосферных факторов; покрытие должно обеспечивать необходимые эксплуатационные качества проезжей части.

Грунт земляного полотна (подстилающий грунт) - это тщательно уплотненные и спланированные слои земляного полотна.

Основание - слои дорожной одежды, обеспечивающие совместно с покрытием перераспределение и снижение давления на расположенные ниже дополнительные слои или грунт земляного полотна.

Верхняя часть земляного полотна (рабочий слой) - часть земполотна, располагающаяся в пределах земляного полотна от низа дорожной одежды на $2/3$ глубины промерзания, но не менее 1,5 м от поверхности покрытия проезжей части.

Дополнительные слои основания (морозозащитные, теплоизоляционные, дренирующие и др.) - слои между основанием и верхом рабочего слоя земляного полотна, обеспечивающие морозоустойчивость и дренирование дорожной одежды и верхней части земляного полотна.

Стабильные слои насыпи - слои, сооружаемые из талых или сыпучемерзлых грунтов, плотность которых в насыпи соответствует нормам.

Нестабильные слои насыпи - слои из мерзлых или талых переувлажненных грунтов, которые в насыпи имеют плотность, не отвечающую нормам, вследствие чего при оттаивании или длительном действии нагрузок могут возникать деформации слоя.

Временная дорога - дорога, срок службы которой определяется продолжительностью производства строительных или ремонтных работ на данном объекте.

Постоянная дорога - дорога, которая устраивается для обеспечения проезда транспорта и другой техники на срок более 5 лет.

Типы болот

I - болота заполненные торфом, перекрытым сверху слоем минерального грунта или сплошь заполненные торфом;

II – болота включающие слой торфа, подстилаемый слоем сапропеля, мергеля или ила и перекрытый сверху слоем минерального грунта или ила;

III – болота с торфяным слоем, плавающим на поверхности воды.

Георешетка одноосноориентированная - георешетка имеющая повышенные показатели механических свойств в одном направлении - продольном (направлении раскатки рулона).

Георешетка двуосноориентированная - георешетка, имеющая близкие механические свойства в продольном и поперечном направлениях.

Ориентирование -технологический процесс, позволяющий повысить механические свойства полимера.

Ребра жесткости - основные элементы георешетки в виде плоских пластин, объединяемых в узлах георешетки с образованием ячеек.

Узлы решетки - места объединения пластин, имеющие повышенную по отношению к пластинам толщину.

Объемная георешетка - объемный материал ячеистой структуры, поставляемый в виде отдельных модулей (блоков) со сложными ячейками.

Ленты объемной георешетки - Полимерные полосы (ленты), из которых путем соединения по ширине образуется ячеистая структура.

Швы решетки - Места соединения полос (лент) решетки.

Ребра объемной георешетки - Элементы, составляющие ячейки решетки после соединения полос (лент), высота которых равна ширине полос (лент).

Ячейки объемной георешетки - Объемные элементы решетки, служащие каркасом для заполнения грунтом, строительными материалами с образованием композитного слоя, отличающегося более высокими механическими свойствами по отношению к слою заполнителя.

Материал геотекстильный нетканый (геотекстиль) - плоский водопроницаемый синтетический материал, состоящий из неориентированных полимерных (полипропиленовых или полиэфирных) волокон, соединенных механическим способом (иглопробиванием или иглопробиванием с дополнительной термостабилизацией).

Каркас геодрены - элемент геодрены, создаваемый из полимерной георешетки повышенной толщины (от 5 мм), изготавливаемый из композиций полиэтилена высокого и низкого давления методом экструзии.

4. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

4.1. Двухосноориентированная георешетка «Стабарм СД».

Производится по СТО 30978849-0001-2013 «Георешетки полимерные дорожные марок «СТАБАРМ СД» и «СТАБАРМ СО».

Георешетки полимерные дорожные марки «Стабарм СД» изготавливаются методом экструзии с последующим двухосным ориентированием из полипропилена по действующей нормативно-технической документации.

Георешетка подразделяется на разновидности в зависимости от максимальной разрывной нагрузки от 20 до 45 кН/м.

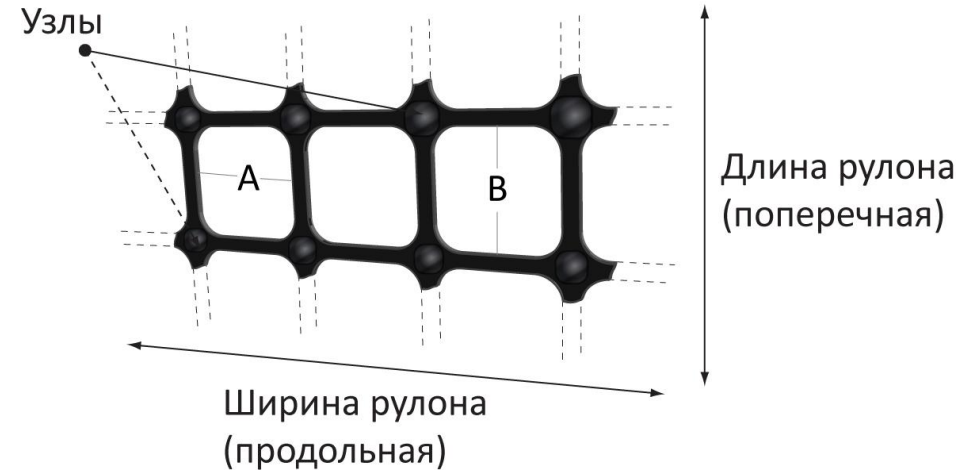


Таблица 1. Физико-механические показатели георешетки Стабарм СД,

Условное обозначение георешетки	Нагрузка при растяжении, не менее, кН/м:						Относительное удлинение при максимальной нагрузке не		Поверхностная плотность, г/м ² +3% -10%
	при разрыве		при относительном удлинении						
	вдоль	поперек	2%		5%		вдоль	поперек	
			Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек			
Стабарм СД-20	20	20	7	7	15	15	11.5	10,5	220
Стабарм СД-30	30	30	10	10	20,5	20,5	11.5	10,5	330
Стабарм СД-40	40	40	13	13	26	26	11.5	10,5	530
Стабарм СД-45	45	45	13,5	13,5	30	30	11.5	10,5	600

Основные геометрические размеры

Характеристики	Ед. изм.	Георешетка « Стабарм СД »			
		20	30	40	45
Ширина рулона, не более	м	5	5	5	5
Длина рулона, стандартная ±1	м	50	50	50	50
Размер ячейки					
А, ± 10%	мм	40	40	40	40
В, ±10%	мм	40	40	40	40
Перекосячеек	град.	±3	±3	±2	±2

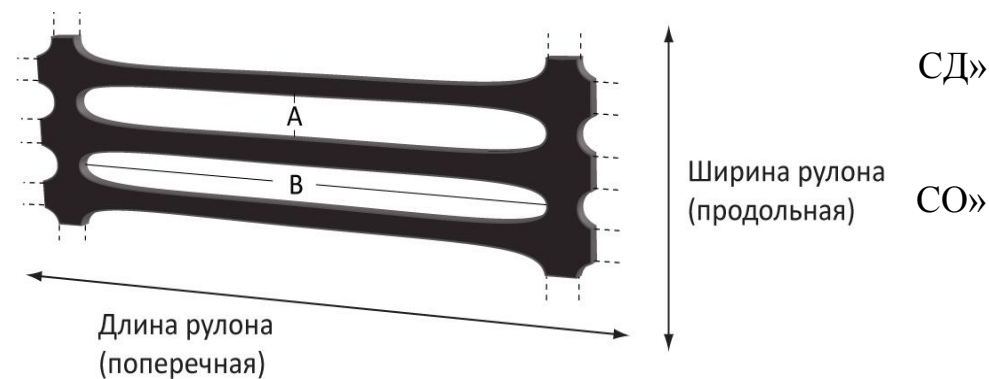
4.2. Одноосноориентированная георешетка «Стабарм СО»

Производится по СТО 30978849-0001-2013 «Георешетки полимерные дорожные марок «СТАБАРМ и «СТАБАРМ СО».

Георешетки полимерные дорожные марки «Стабарм» изготавливаются методом экструзии с последующим одноосным ориентированием из полиэтилена высокого и низкого давления по действующей нормативно-технической документации.

В соответствии с расчетами в проектах используются георешетки с разными прочностными характеристиками от 55 до 162 кН/м.

Таблица 2. Физико-механические показатели георешетки «Стабарм СО»



Условное обозначение георешетки	Нагрузка при растяжении в продольном направлении, не менее, кН/м:			Поверхностная плотность, г/м ² , +3% - 10%	Долговременная прочность на растяжение с учетом ползучести (120 лет эксплуатации) при температуре +20° С, кН/м
	при максимальной нагрузке	при относительном удлинении			
		2%	5%		
Стабарм СО-55	55	12	25	420	24,6
Стабарм СО-80	80	20	40	600	35,1
Стабарм СО-90	90	23	46	690	40,3
Стабарм СО-110	110	29	58	860	50,1
Стабарм СО-120	120	30	60	940	54,2
Стабарм СО-140	140	35	70	1100	60,1
Стабарм СО-160	160	40	80	1260	66,9
Стабарм СО-162	162	45	90	1410	67,5

Основные геометрические размеры

Характеристики	Ед. изм.	Георешетка «Стабарм СО»							
		55	80	90	110	120	140	160	162
Ширина рулона, не более	м	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Длина рулона, стандартная ± 1 %	м	50	50	50	50	50	50	50	50
Размер ячейки*									
A, $\pm 8\%$	мм	16	16	16	16	16	16	16	16
B, $\pm 4\%$	мм	235	235	235	235	235	235	230	230
*По согласованию с потребителем допускается изготовление ячейки других размеров.									

4.3. Объемная георешётка «Стабарм ГР»

Производится по СТО 30978849-0001-2013
«Решетка геосинтетическая марки «СТАБАРМ ГР».

Объемные георешетки марки «Стабарм ГР» изготавливаются методом склеивания ультразвуком в порядке, определенном, действующей нормативно-технической документацией. Объемная георешетка выпускается как в перфорированном, так и в неперфорированном виде.

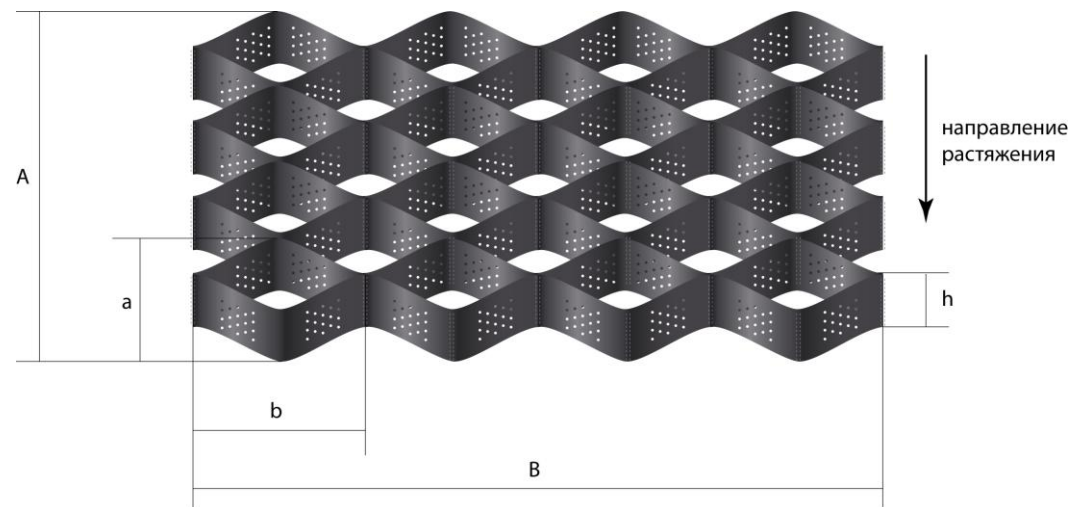


Таблица 3. Физико-механические показатели:

№№ п/п	Тип георешетки	Прочность шва на отрыв, кН/м	Прочность при разрыве полотна 50x100 мм, не менее кН/м	Относительное удлинение при разрыве, не менее %
1.	ГР 5	15	20	250
2.	ГР 10	15	20	250
3.	ГР 15	15	20	250
4.	ГР 20	15	20	250

Основные геометрические размеры

№ п/п	Марка решетки	Высота ребра h, мм	Кол-во полос	Длина модуля, мм Сложена A_1 Растянута A	Ширина модуля, мм Сложена B_1 Растянута B	Ширина ячейки, мм Сложена b_1 Растянута b	Толщина ребра, мм	Длина стороны ячейки, мм	Масса, кг	Площадь модуля в рабочем состоянии, м ²
1	ГР 5.30.260.635	50±2	44	80 ± 10 6350±50	3850 ± 10 2600±50	430 ± 5 300±30	1.6±0.1	210x210	9,4±0.5	16,5±0.2
	ГР 5.45.295.730		34	60 ± 10 7300±50	4300 ± 10 2950±50	640 ± 5 450±30	1.6±0.1	320x320	8,1±0.5	21,5±0.2
	ГР 5.22.230.635		60	100 ± 10 6350±50	3550 ± 10 2300±50	320 ± 5 220±30	1.6±0.1	160x160	11,8±0.5	14,6±0.2
2	ГР 10.30.260.635	100±2	44	80 ± 10 6350±50	3850 ± 10 2600±50	430 ± 5 300±30	1.6±0.1	210x210	18,8±0.5	16,5±0.2
	ГР 10.45.295.730		34	60 ± 10 7300±50	4300 ± 10 2950±50	640 ± 5 450±30	1.6±0.1	320x320	16,2±0.5	21,5±0.2
	ГР 10.22.230.635		60	100 ± 10 6350±50	3550 ± 10 2300±50	320 ± 5 220±30	1.6±0.1	160x160	23,7±0.5	14,6±0.2
3	ГР 15.30.260.635	150±2	44	80 ± 10 6350±50	3850 ± 10 2600±50	430 ± 5 300±30	1.6±0.1	210x210	28,2±0.5	16,5±0.2
	ГР 15.45.295.730		34	60 ± 10 7300±50	4300 ± 10 2950±50	640 ± 5 450±30	1.6±0.1	320x320	24,4±0.5	21,5±0.2
	ГР 15.22.230.635		60	100 ± 10 6350±50	3550 ± 10 2300±50	320 ± 5 220±30	1.6±0.1	160x160	35,5±0.5	14,6±0.2
4	ГР 20.30.260.635	200±2	44	80 ± 10 6350±50	3850 ± 10 2600±50	430 ± 5 300±30	1.6±0.1	210x210	37,6±0.5	16,5±0.2
	ГР 20.45.295.730		34	60 ± 10 7300±50	4300 ± 10 2950±50	640 ± 5 450±30	1.6±0.1	320x320	32,5±0.5	21,5±0.2
	ГР 20.22.230.635		60	100 ± 10 6350±50	3550 ± 10 2300±50	320 ± 5 220±30	1.6±0.1	160x160	47,3±0.5	14,6±0.2
*По согласованию с потребителем допускается изготовление решетки других размеров										

4.4. Дренажный геокompозит «Стабарм –Дренаж»

Производится по СТО 30978849-0006-2013 «Материал объемный композитный для дренажа (геодрена) марки «СТАБАРМ-ДРЕНАЖ».

Объемный геокompозитный материал марки «Стабарм-Дренаж» состоит из каркаса и покрывающих его слоев фильтра (одного или двух) из нетканого геотекстильного материала с образованием в результате этого структуры, обеспечивающей высокую и стабильную водопроницаемость в плоскости полотна.

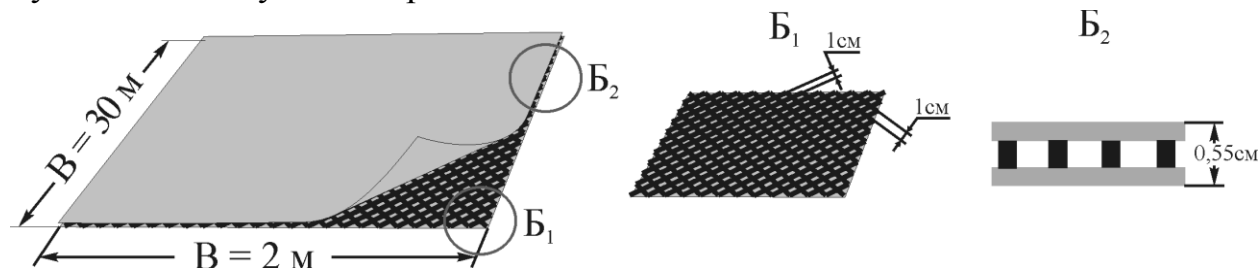


Таблица 4. Физико-механические показатели:

№ п/п	Показатель	Стабарм-Дренаж	
		5(10×10)	7(10×10)
1	Толщина каркаса при нагрузке 2 кПа (δ), мм	5±0,35	7±0,49
2	Размер ячейки (диагональный) каркаса, мм	10×10	10×10
3	Поверхностная плотность, г/м ²	200±20	200±20
4	Относительное удлинение при разрыве каркаса, не менее, %	120	120

5	Коэффициент фильтрации в плоскости геодрены при нагрузке 2 кПа, м/сутки, не менее	450	550
6	Коэффициент фильтрации нормально к плоскости геодрены при нагрузке 2 кПа, м/сутки, не менее	25	25
7	Ширина в рулоне (B), м	2,0	2,0
8	Длина в рулоне (L), м:	30	30
9	Ширина выпусков фильтра, м:	0,1	0,1
	- по длине (C1) - по ширине (C2)	0,1	0,1

4.5. *Материал геотекстильный нетканый иглопробивной марок «ПП» и «ПН»*

Производится по СТО 30978849-0005-2013 Материал геотекстильный нетканый иглопробивной марок «ПП» и «ПН».

Материал геотекстильный нетканый (геотекстиль): плоский водопроницаемый синтетический материал, состоящий из неориентированных бесконечных полимерных (полипропиленовых для марки «ПП», полиэфирных для марки «ПН») волокон, соединенных механическим способом (иглопробиванием) с дополнительным термостабилизацией (для марок «ПП-МТ»), поставляемый в виде свернутых в рулон полотен шириной до 5,2 м (до 4,5 м для марок «ПП-МТ»).

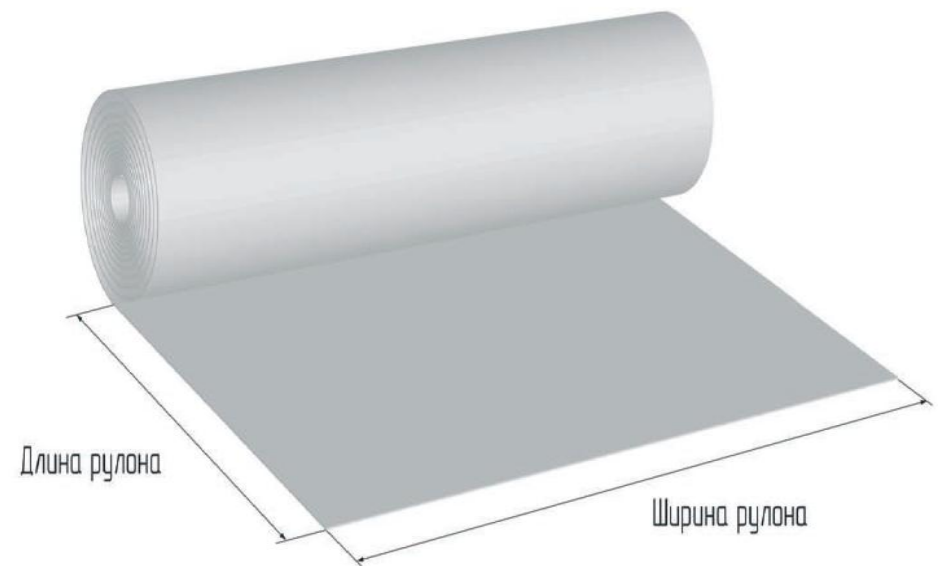


Таблица 5. Физико-механические показатели геотекстиля «Стабарм»

Наименование показателя	Ед. измерения	Полотно нетканое иглопробивное, полипропиленовое						Полотно нетканое иглопробивное, полиэфирное						Полотно нетканое иглопробивное, термоскрепленное, полипропиленовое					
		пп-м 150	пп-м 200	пп-м 250	пп-м 300	пп-м 350	пп-м 400	пн-м1 150	пн-м1 200	пн-м1 250	пн-м1 300	пн-м1 350	пн-м1 400	пп-мт 150	пп-мт 200	пп-мт 250	пп-мт 300	пп-мт 350	пп-мт 400
Поверхностная плотность	г/м ²	150	200	250	300	350	400	150	200	250	300	350	400	150	200	250	300	350	400
Толщина при давлении 2,0 кПа	мм	1,8	2,3	2,6	2,8	3,1	3,3	1,5	1,8	2,2	2,5	2,8	3,0	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0
Разрывные нагрузки, не менее	кН/м																		
- по длине - по ширине		1,5 2,0	4,5 5,3	6,5 7,5	8,0 9,5	9,2 10,4	9,6 10,8	1,5 2,0	4,5 5,3	6,5 7,5	8,0 9,5	9,2 10,4	9,6 10,8	4,0 7,3	6,0 9,0	8,5 10,5	11,0 13,0	11,7 14,4	12,0 15,0
Относительное удлинение при разрыве, не менее:	%	85						85											
- по длине - по ширине														90 95					
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, не более:		95						95											
- по длине - по ширине														110 110					
Коэффициент фильтрации при давлении 2,0 кПа, не менее	м\с	25						25						30					
Прочность при продавливании шариком не менее	даН	22	45	70	85	92	105	22	45	70	85	92	105	42	74	95	108	115	120

4.6. Геомембрана «Стабарм»

Производится по СТО 30978849-0007-2013 «Рулонный полимерный изолирующий материал Геомембрана «Стабарм».

Геомембрана «Стабарм» - это рулонный полимерный изолирующий материал, предназначенный для проведения гидроизоляционных работ разной степени сложности, защиты от коррозии и гидроизоляции бетонных сооружений, создания противofильтрационных экранов

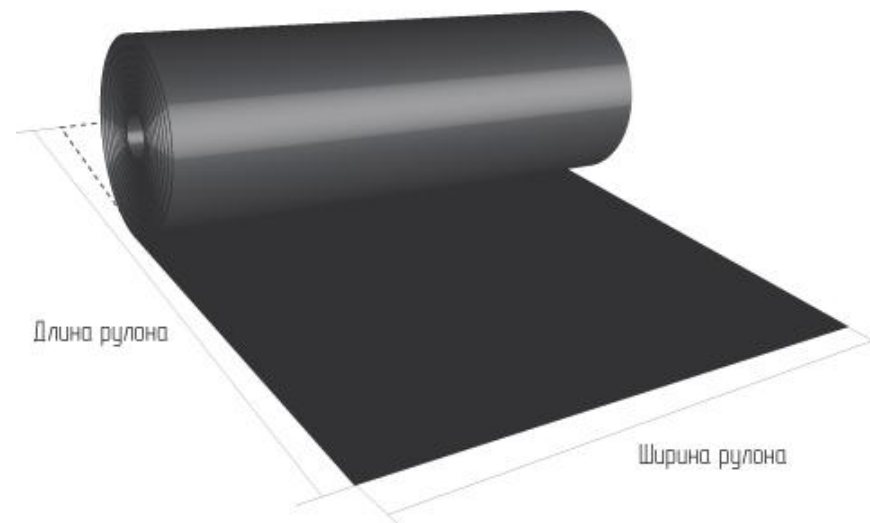


Таблица 6. Физико-механические показатели геомембраны марки «СТАБАРМ»

Наименование показателей	HDPE мембраны с толщиной, мм					LLDPE мембраны с толщиной, мм				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1. Плотность, г/см ³	≥0,94					≥0,92				
2. Прочность при растяжении, не менее Мпа:										
при +20°С										
-вдоль						17				
-поперек						17				
при +50°С										
-вдоль						16				

-поперек при -20°C	19					16				
-вдоль	21					18				
-поперек	21					18				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
3. Относительное удлинение при разрыве, не менее %										
при +20°C										
-вдоль	700					900				
-поперек	700					900				
при +50°C										
-вдоль	750					1000				
-поперек	750					1000				
при -20°C										
-вдоль	650					850				
-поперек	650					850				
4. Предел текучести при растяжении при +20°C, не менее МПа										
-вдоль	17,0					15,0				
-поперек	17,0					15,0				
5. Гибкость на брус с радиусом 5 мм при температуре -40°C	Выдерживает					Выдерживает				
6. Изменение линейных размеров при нагревании при температуре (70±2) °C в										

течении 6 ч, не более %	2,0					2,0				
7. Сопротивление раздиру, не менее Н/мм	120					120				
8. Сопротивление продавливанию, Н/мм ²	18					16				
9. Сопротивление статическому продавливанию, не менее Н	150	220	330	440	540	150	280	400	500	580
10 . Водонепроницаемость в течение 3-х часов при гидравлическом давлении 0,3 (3,0) МПа (кгс/см ²)	Отсутствие воды					Отсутствие воды				
11. Водопоглощение по массе в течении 30 суток, не более %	0,002					0,002				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
12.Старение по изменению прочности при растяжении, не менее МПа -через 50 часов -через 100 часов	19 18					16 15				
13.Паропроницаемость, мг/м час	Отсутствие паропроницаемости					Отсутствие паропроницаемости				

<p>14. Химическая стойкость в растворах после выдерживания в течение 1000 часов, %</p> <ul style="list-style-type: none"> - при рН 0,5 • по изменению массы • по изменению линейных размеров - при рН 13 • по изменению массы • по изменению линейных размеров 	<p style="text-align: center;">0,05</p> <p style="text-align: center;">0,5</p> <p style="text-align: center;">0,05</p> <p style="text-align: center;">1,5</p>	<p style="text-align: center;">0,05</p> <p style="text-align: center;">0,5</p> <p style="text-align: center;">0,05</p> <p style="text-align: center;">1,5</p>
<p>15. Горючесть</p> <ul style="list-style-type: none"> - сильногорючие - умеренногорючие 	<p>Продолжительность самостоятельного горения более 300 секунд</p> <p>Продолжительность самостоятельного горения не более 30 секунд</p>	<p>Продолжительность самостоятельного горения более 300 секунд</p> <p>Продолжительность самостоятельного горения не более 30 секунд</p>

Основные геометрические размеры

Толщина геомембраны, мм	Длина рулона, м	Ширина рулона, м
1,0±0,05	200±0,5	7,0±0,05
1,5±0,05	100±0,5	
2,0±0,05	80±0,5	
2,5±0,05	80±0,5	
3,0±0,05	80±0,5	

4.7 Геокомпозит полимерный «Стабарм - Композит»

Производится по СТО 78179460.012-2012 «Материал полимерный композитный «Стабарм-Композит».

«Стабарм-Композит» - материал полимерный композитный, предназначенный для применения в качестве армирующих прослоек и выполнения фильтрующих, разделительных и защитных функций в различных областях строительства, в частности, транспортном (дорожное, железнодорожное, строительство аэродромов), гидротехническом, а также при прокладке трубопроводов, устройстве площадок различного назначения и других инженерно-технических сооружениях

Таблица 7. Физико-механические показатели георешетки материала «Стабарм–Композит».

Условное обозначение георешетки	Нагрузка при растяжении, не менее, кН/м:						Относительное удлинение при максимальной нагрузке не более, %:	
	при максимальной нагрузке		при относительном удлинении					
	вдоль	поперек	2%		5%		вдоль	поперек
			вдоль	поперек	вдоль	поперек		
СК	45	45	14	14	29	29	13,0	13,0

Физико-механические показатели полотна нетканого иглопробивного полипропиленового материала «Стабарм–Композит»

Наименование показателя	Ед. измерения	Полотно нетканое иглопробивное, полипропиленовое					Полотно нетканое иглопробивное, полиэфирное				
		пп-м 150	пп-м 200	пп-м 250	пп-м 300	пп-м 350	пн-м1 150	пн-м1 200	пн-м1 250	пн-м1 300	пн-м1 350
Поверхностная плотность	г/м ²	150	200	250	300	350	150	200	250	300	350
Толщина при давлении 2,0 кПа	мм	1,8	2,3	2,6	2,8	3,1	1,5	1,8	2,2	2,5	2,8
Разрывные нагрузки, не менее - по длине - по ширине	кН/м	1,5 2,0	4,5 5,3	6,5 7,5	8,0 9,5	9,2 10,4	1,5 2,0	4,5 5,3	6,5 7,5	8,0 9,5	9,2 10,4
Относительное удлинение при разрыве, не менее: - по длине - по ширине	%	85					85				
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, не более: - по длине - по ширине	%	95					95				
Коэффициент фильтрации при давлении 2,0 кПа, не менее	м/с	25					25				

Основные геометрические размеры

№ п/п	Показатель	Стабарм-Композит	
	Размер ячейки георешетки геокомпозита , мм	40×40	33×33
2	Нагрузка при растяжении георешетки геокомпозита, не менее, кН/м	45	45
3	Поверхностная плотность георешетки геокомпозита , г/м ²	560	560
4	Поверхностная плотность геотекстиля геокомпозита, г/м ²	200	200
6	Относительное удлинение георешетки геокомпозита при максимальной нагрузке, не более, % - вдоль - поперек	11,5	11,5
		10,5	10,5
7	Коэффициент фильтрации нормально к плоскости геокомпозита при нагрузке 2 кПа, м/сутки, не менее	25	25
8	Ширина в рулоне, м	4,0	4,0
9	Длина в рулоне , м:	30	30
10	Ширина выпусков геотекстиля геокомпозита , м: - по длине - по ширине	0,1	0,1
		0,1	0,1

5. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Введение в конструкции земляного полотна автомобильных дорог геосинтетических материалов требует расчетного обоснования с подбором физико-механических свойств используемых материалов.

Для оценки устойчивости земляного полотна автомобильной дороги, устраиваемой на грунтах с низкой несущей способностью, и обоснования принятого инженерного решения необходимо, провести расчет по оценке устойчивости земляного полотна, стабильности основания, величины осадки.

Принятие инженерного решения и проведение расчетов проводится в соответствии с положениями:

- СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги»;
- «Пособия по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах (к СНиП 2.05.02-85)»;
- ГОСТ Р 52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения»;
- ОДМ 218.5.003-2010 «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог».

При проектировании нежестких дорожных одежд на вновь сооружаемых дорогах, на новых участках реконструируемых дорог расчеты дорожных одежд следует проводить, руководствуясь положениями:

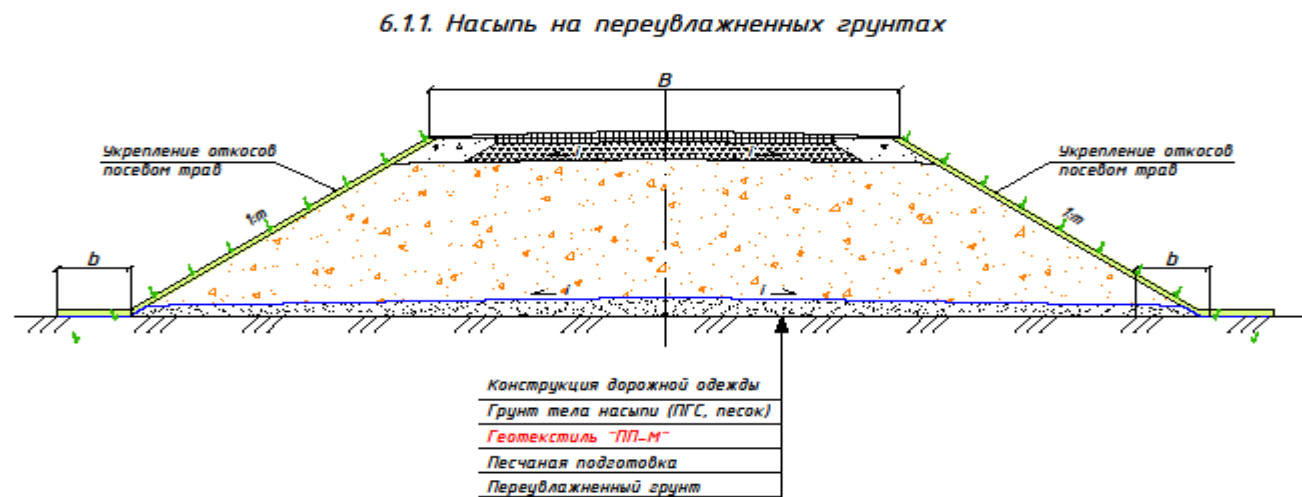
- МОДН 2-2001 «Межгосударственные отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд»;
- ОДМ 218.5.002-2008 «Методические рекомендации по применению полимерных геосеток (георешеток) для усиления слоев дорожной одежды из зернистых материалов»;

- ВРДС 32-12-08 «Руководство по устройству аэродромных оснований и дорожной одежды с армирующими прослойками из геосинтетических материалов».

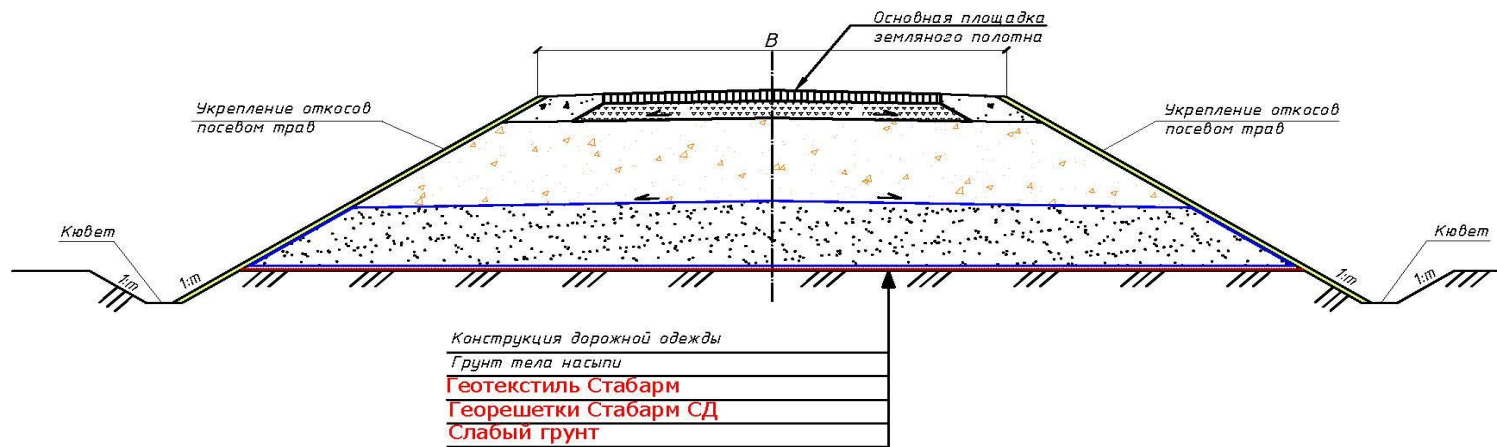
6. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МАРКИ «СТАБАРМ»

6.1. Земляное полотно автодорог (насыпи, выемки) в различных условиях

Рис 6.1.1.-6.1.14.



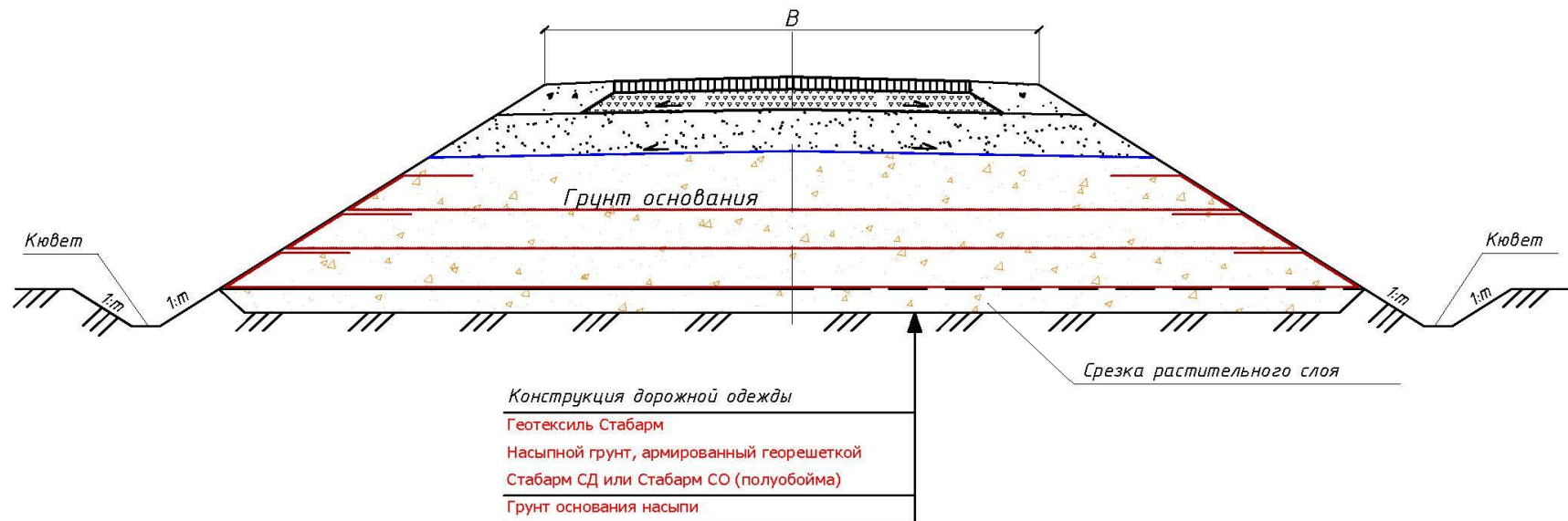
6.1.2. Насыпь на слабых грунтах



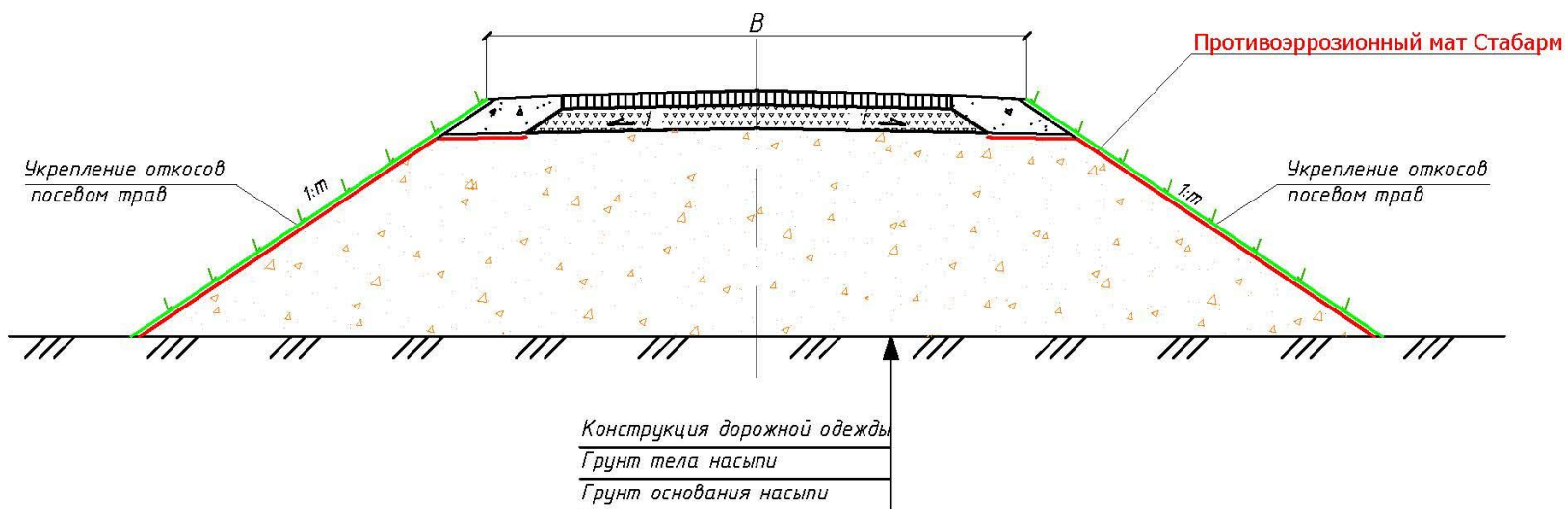
6.1.3. Насыпь на вечномерзлых грунтах



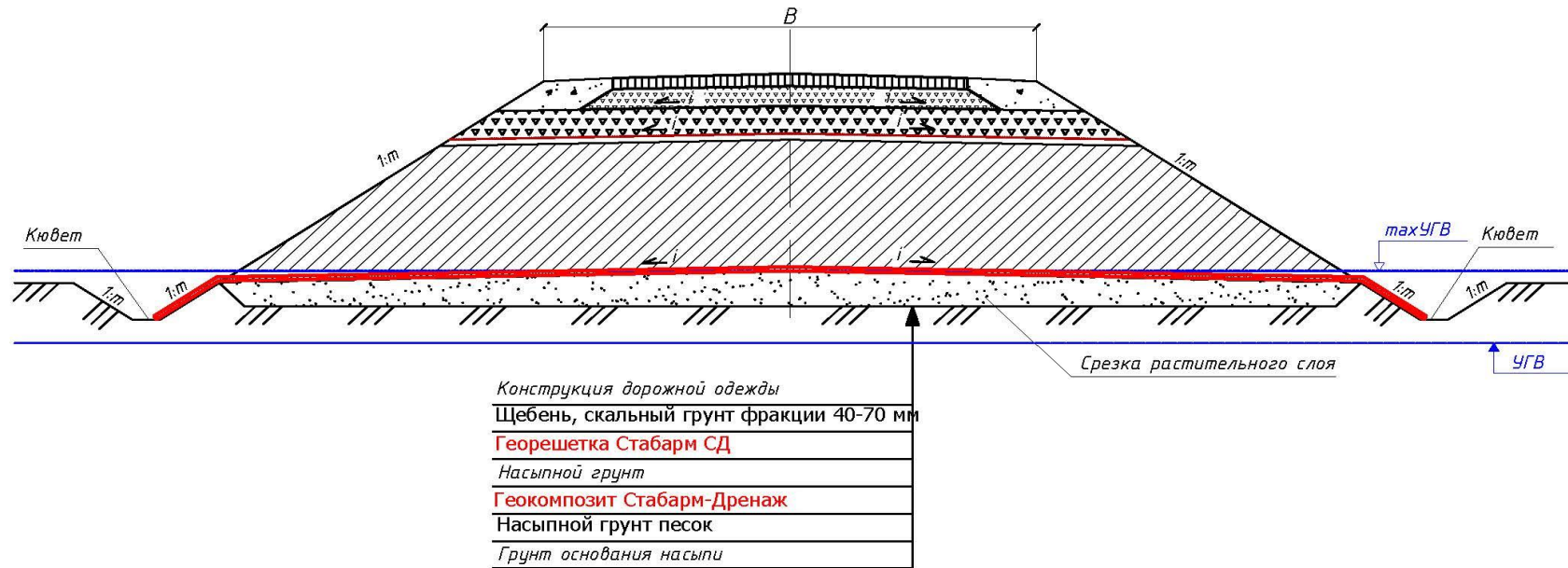
6.1.4. Насыпь, сооружаемая методом многослойного обертывания



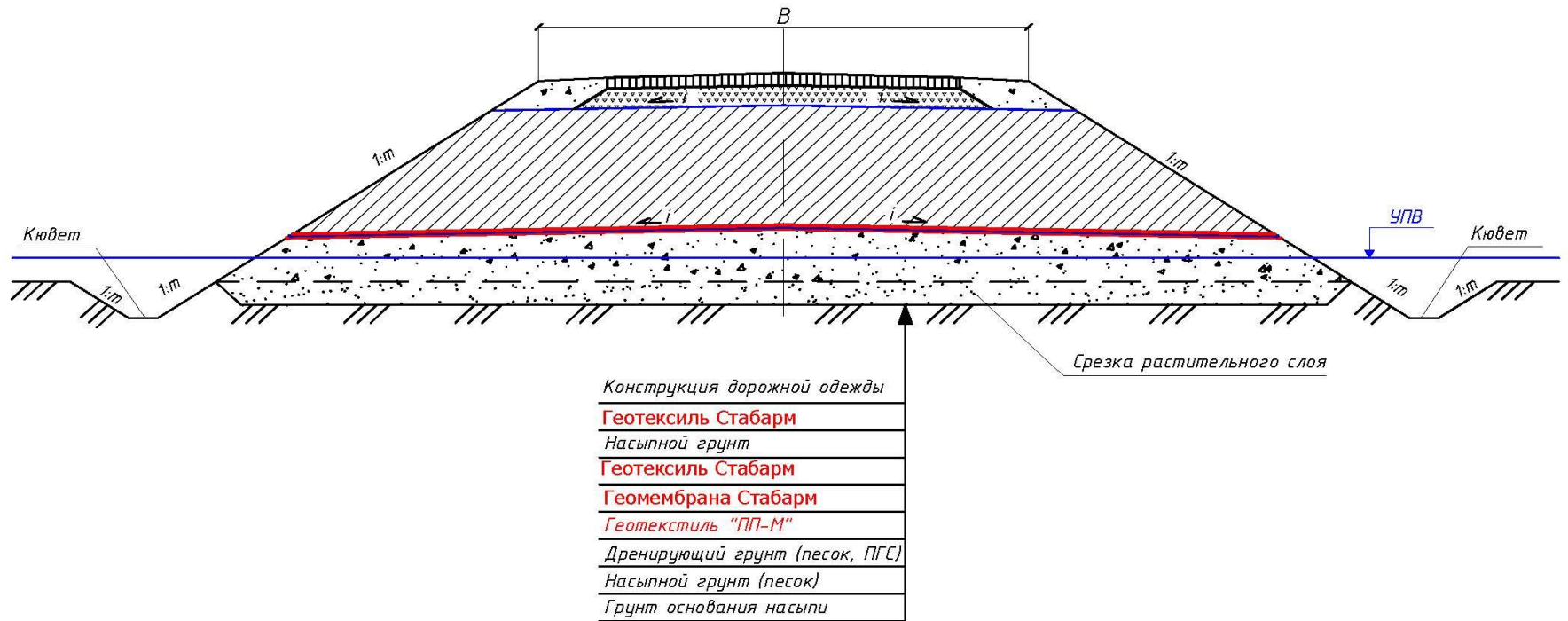
6.15. Насыпь с противозеррозийной защитой



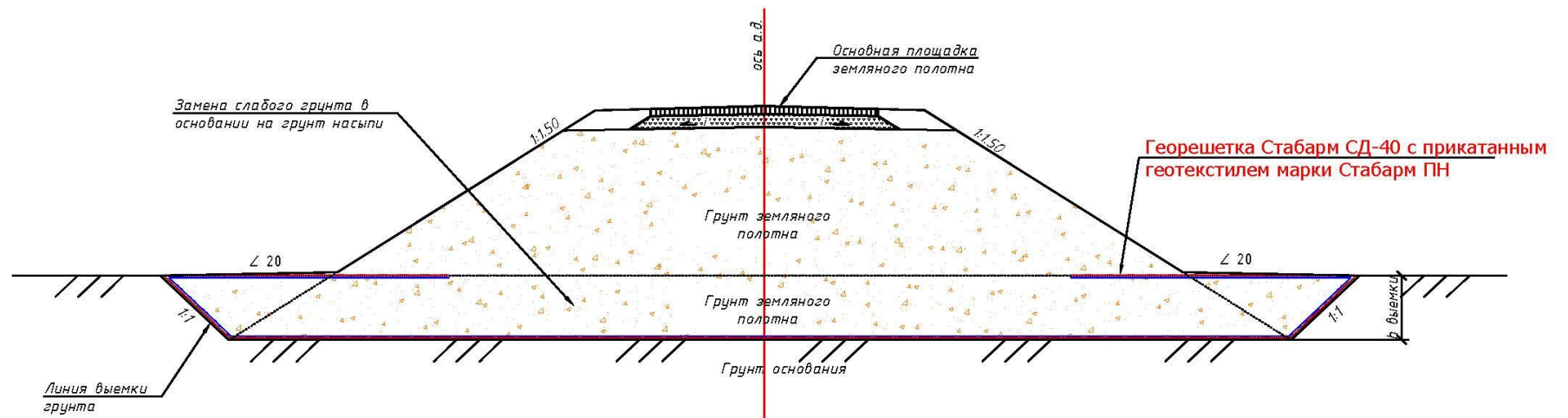
6.1.6. Насыпь при высоком уровне грунтовых вод



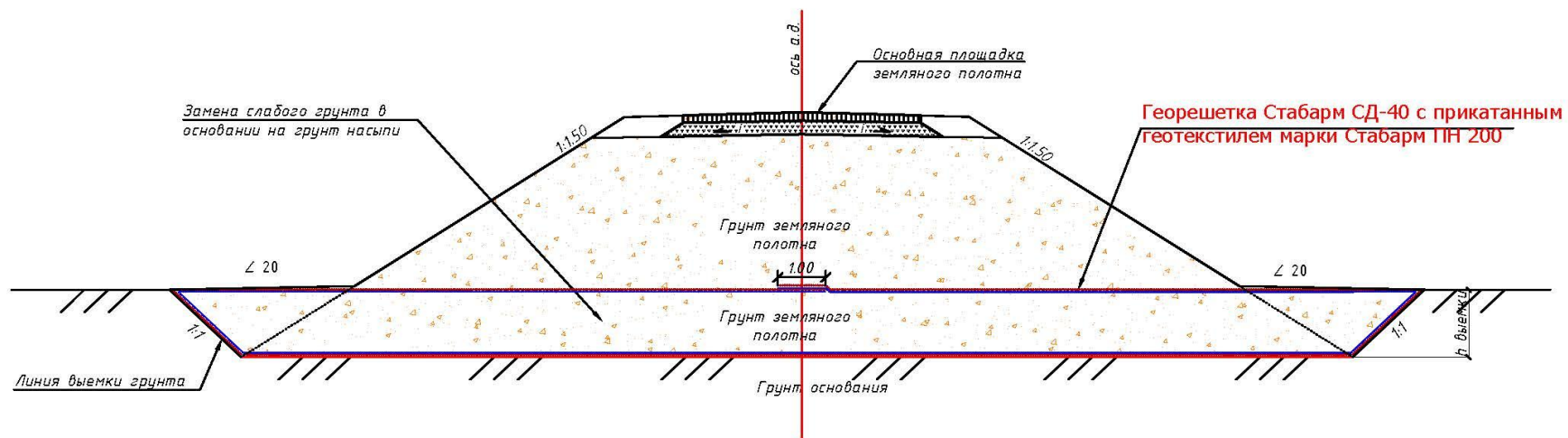
6.18. *Насыпь при наличии поверхностных вод*



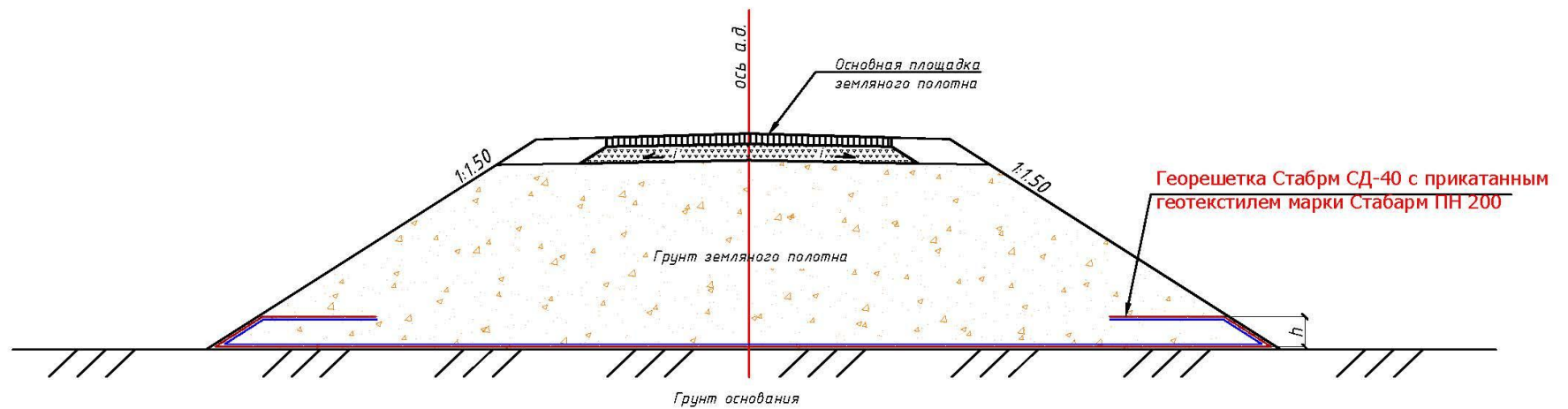
6.1.9. Насыпь на слабом основании с частичной заменой слабого грунта и устройством силовой полуобоймы из георешетки Стабарм СД-40 с прикатанным геотекстилем марки Стабарм ПН-М1 200



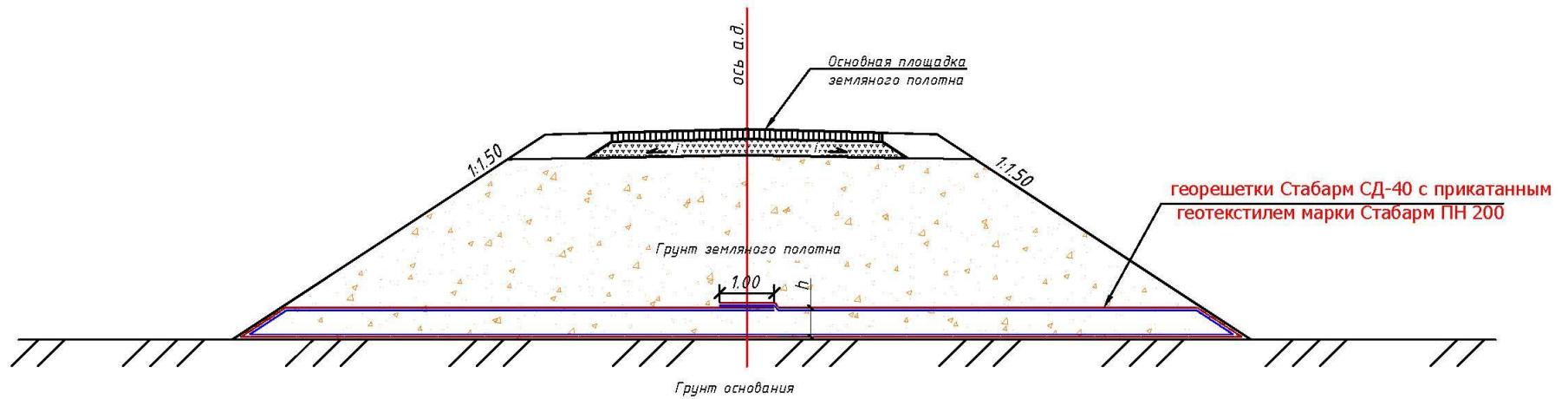
6.1.10 Насыпь на слабом основании с частичной заменой слабого грунта и устройством силовой обоймы из георешетки Стабарм СД-40 с прикатанным геотекстилем марки Стабарм ПН 200



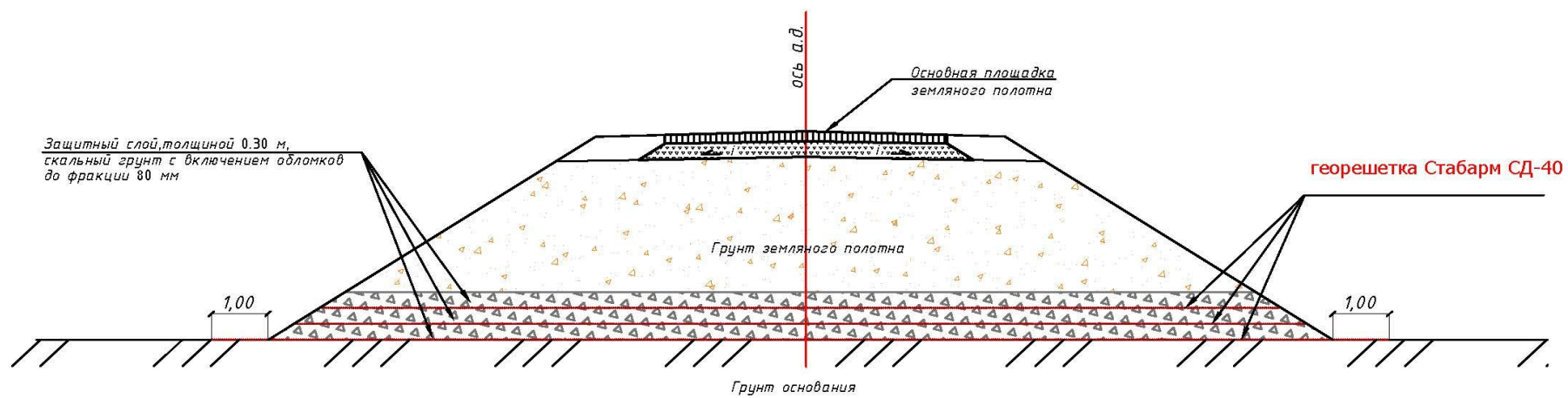
6.1.11 Насыпь на слабом основании с устройством силовой полуобоймы из георешетки Стабрм СД-40 с прикатанным геотекстилем марки Стабарм ПН 200



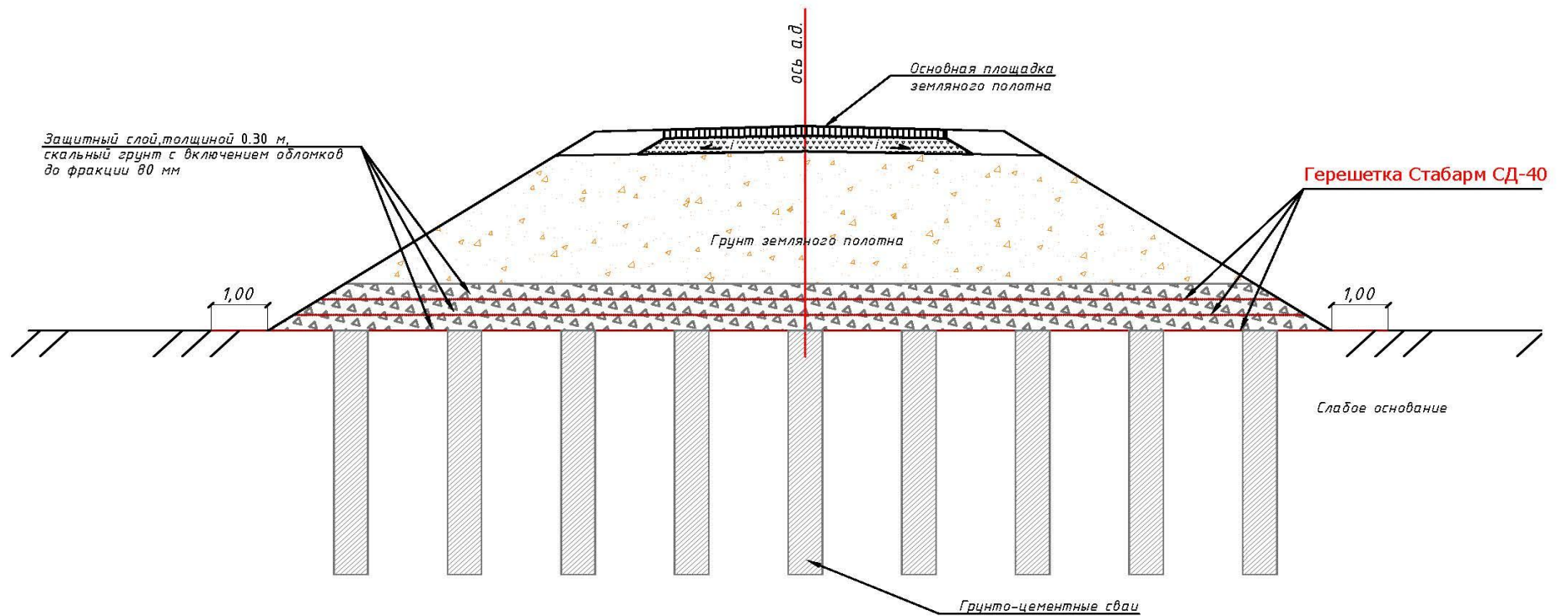
6.1.12 Насыпь на слабом основании с устройством силовой обоймы из георешетки Стабарм СД-40 с прикатанным геотекстилем марки Стабарм ПН 200



6.1.13. Насыпь на слабом основании с усилением основания георешеткой Стабарм СД-40

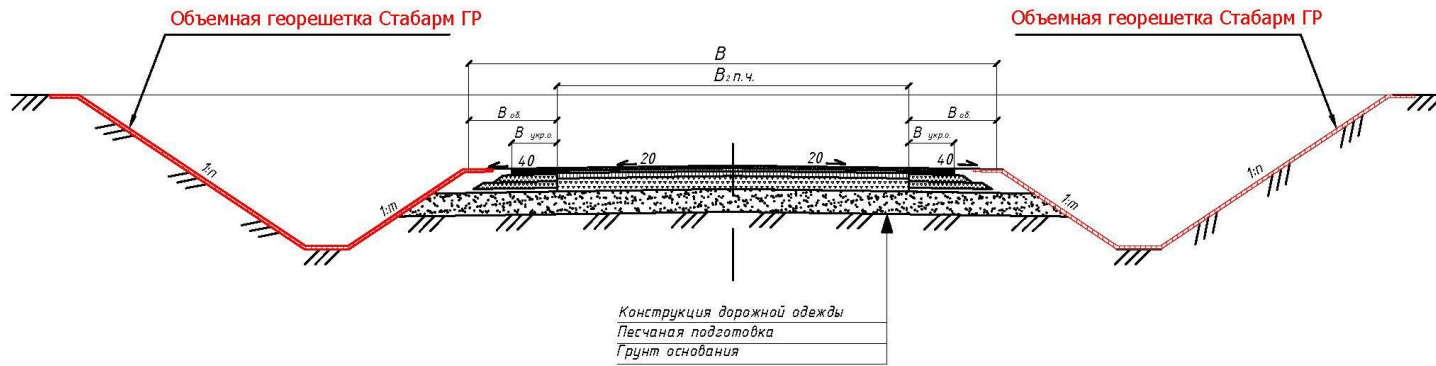


6.1.14. Насыпь на слабом основании с устройством гибкого ростверка из георешетки Стабарм СД-40

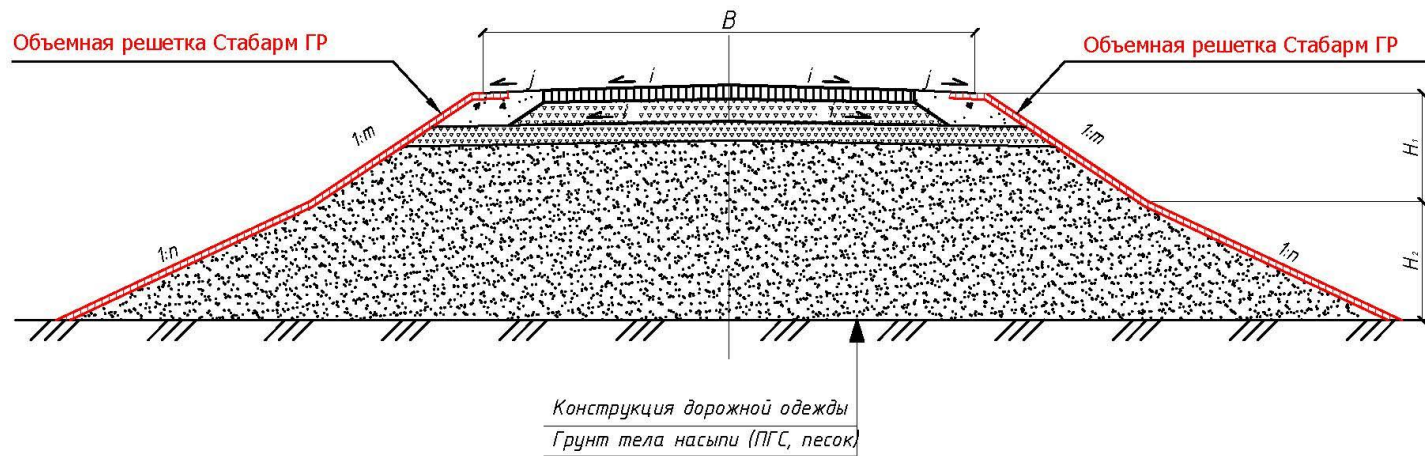


6. 2. Укрепление откосов и обочин земляного полотна
Рис 6.2.1. -6.2.7.

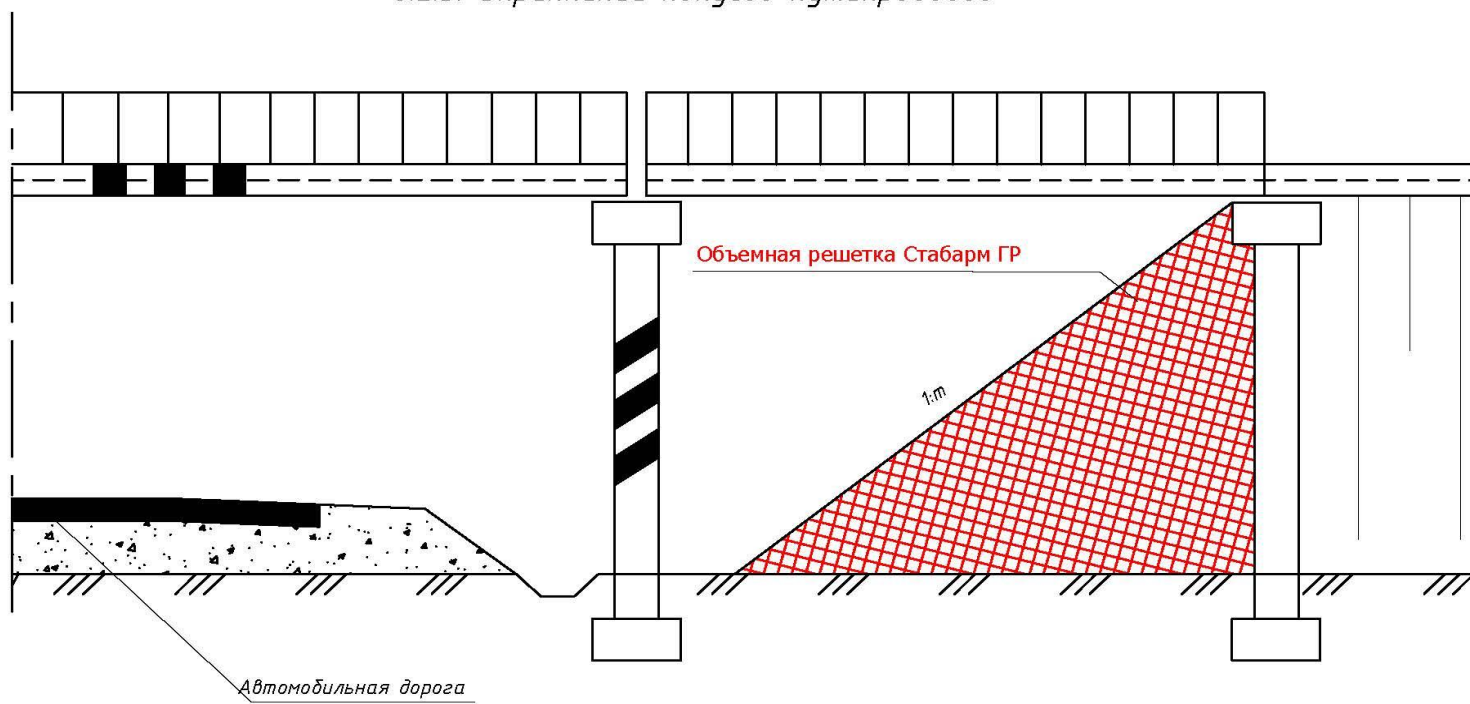
6.2.1. Укрепление откосов выемок объемной георешеткой
Стабарм ГР



6.2.2. Укрепление откосов насыпи свыше 6 м высотой объемной решеткой Стабарм ГР



6.2.3. Укрепление конусов путепроводов



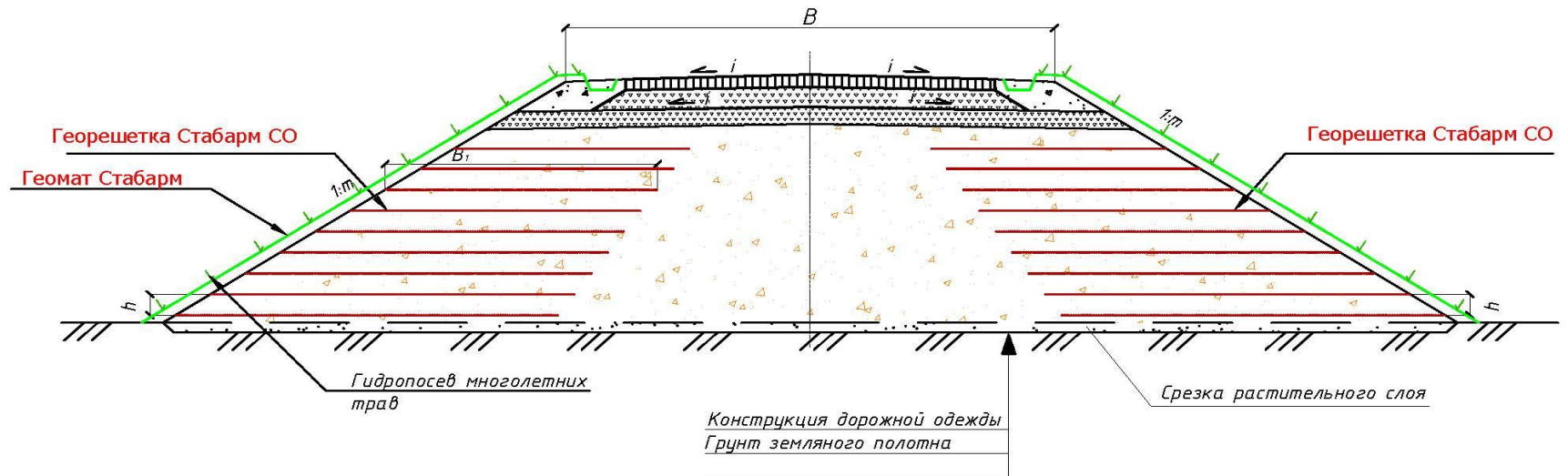
6.2.4. Конструкция неподтопляемого откоса с применением георешетки Стабарм ГР



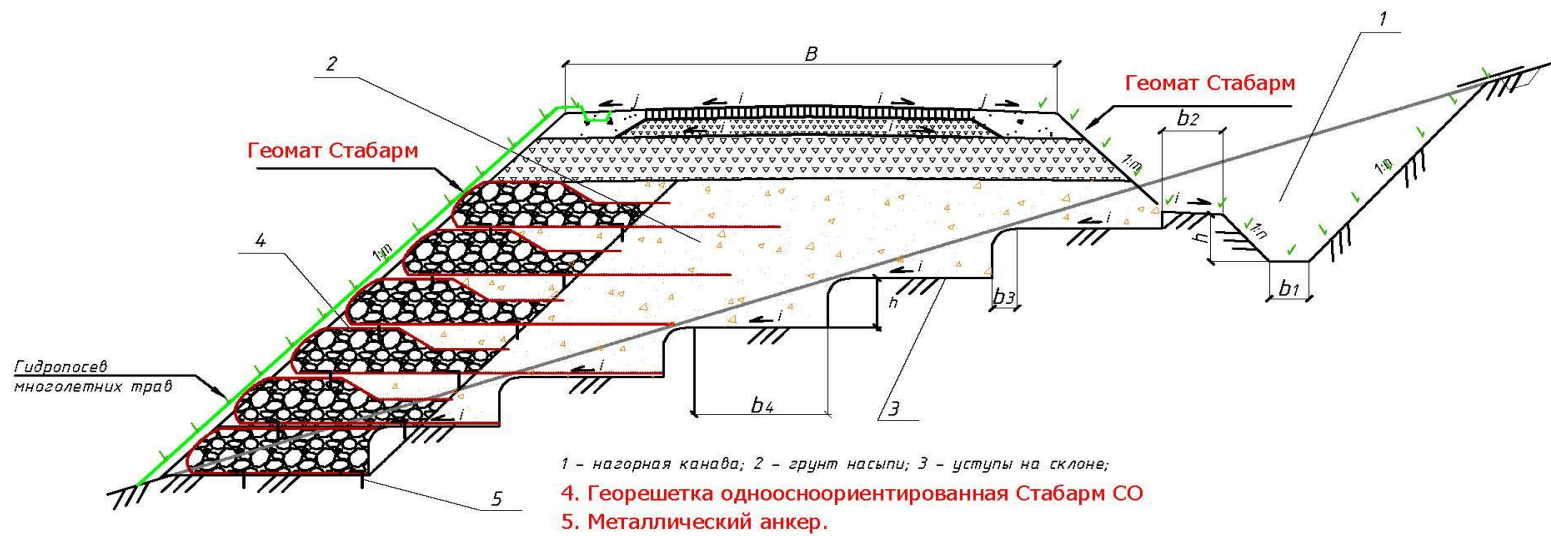
6.2.5. Конструкция неподтопляемого откоса с применением георешетки Стабарм ГР



6.2.6. Повышение устойчивости откосов георешеткой Стабарм СО
(методом обертывания).



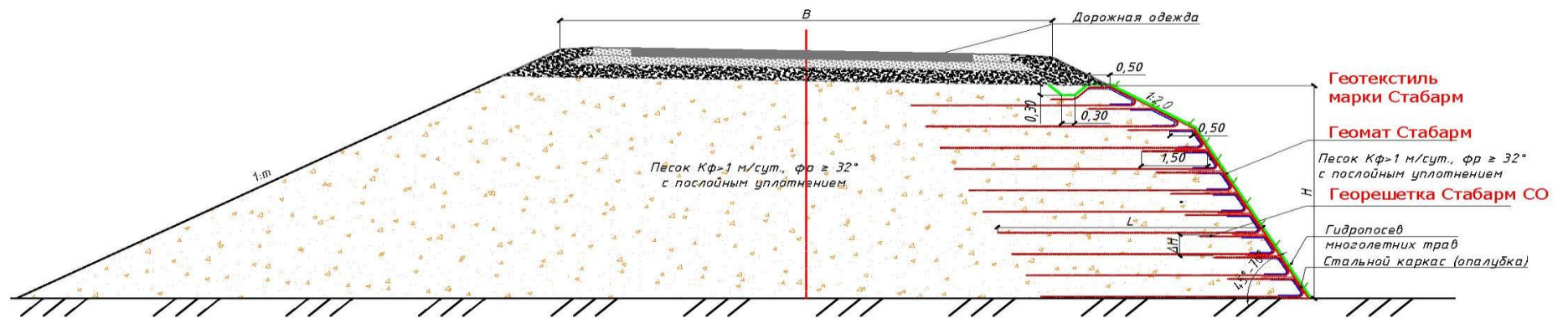
6.2.7. Строительство насыпи на косогорных участках крутизной от 1:5 до 1:3



6. 3. Армогрунтовые сооружения

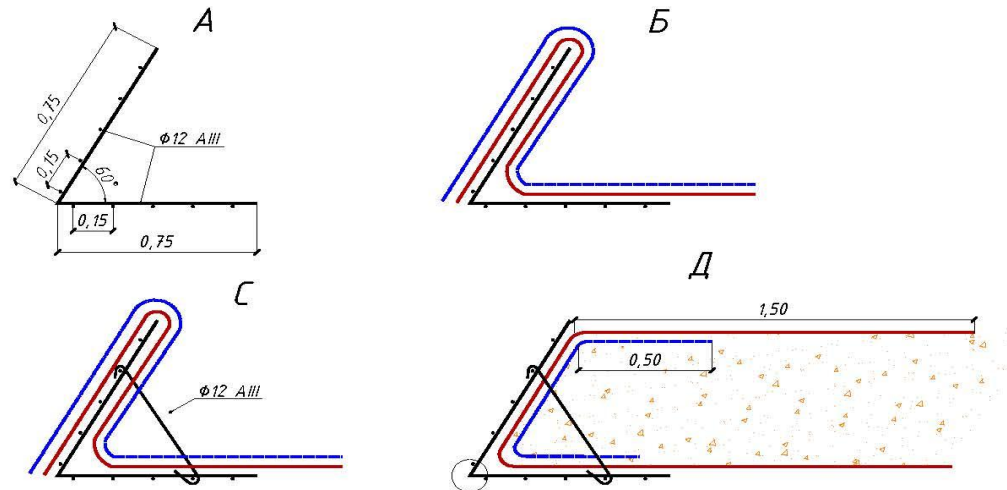
Рис 6.3.1. -6.3.3.

6.3.1. Армогрунтовая система, устраиваемая методом "полуобоймы"



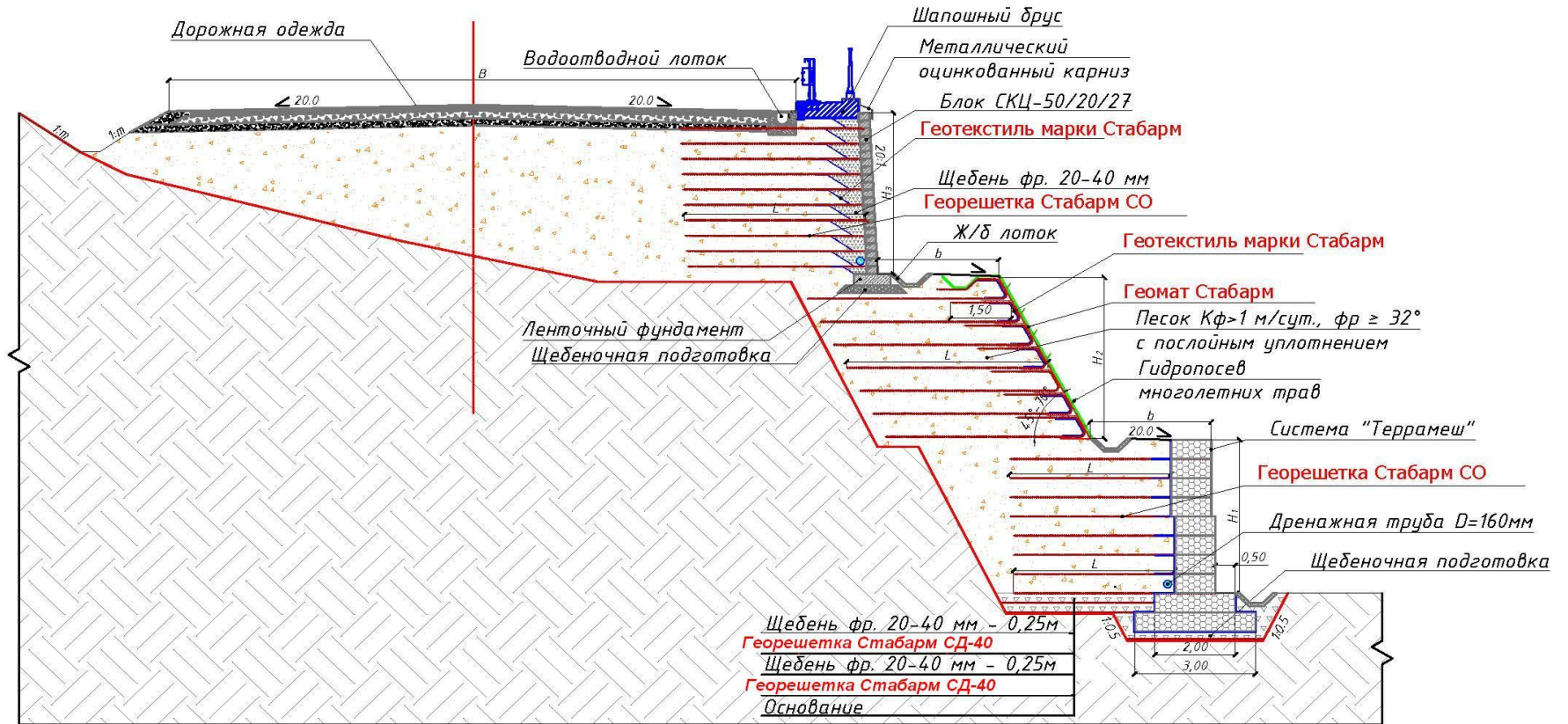
6.3.2. Схема устройства АГН

М 1:20



- А - Установка стального каркаса (опалубки)*
- Б - Укладка георешетки и геотекстиля с запасом на обертывание*
- В - Установка скобы из арматуры Ф12 АIII*
- Г - Устройство грунтового валика, уплотнение, оборачивание геотекстилем и георешеткой*

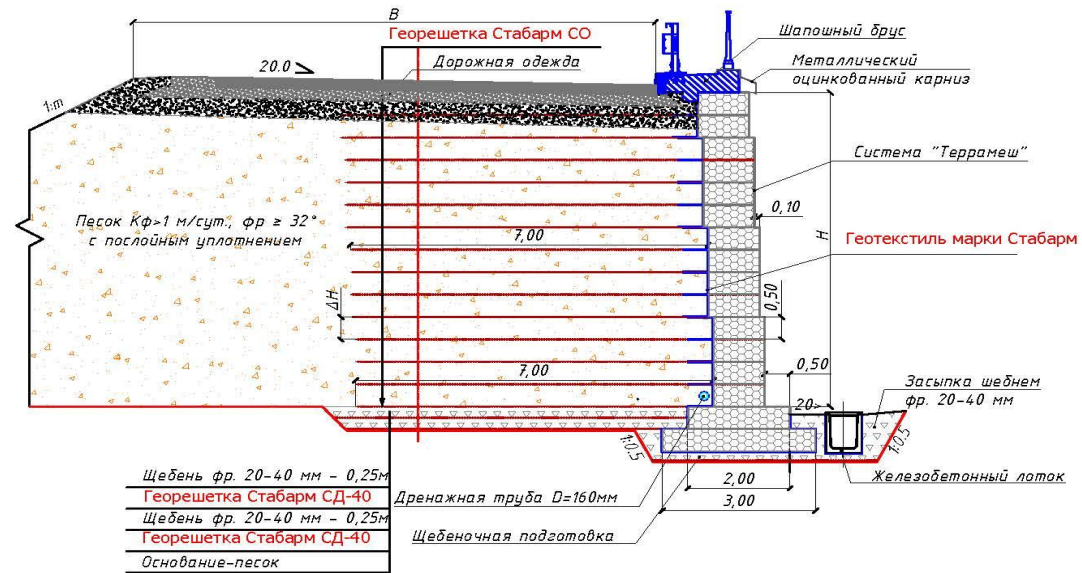
6.3.3. Армогрунтовая система комбинированного типа



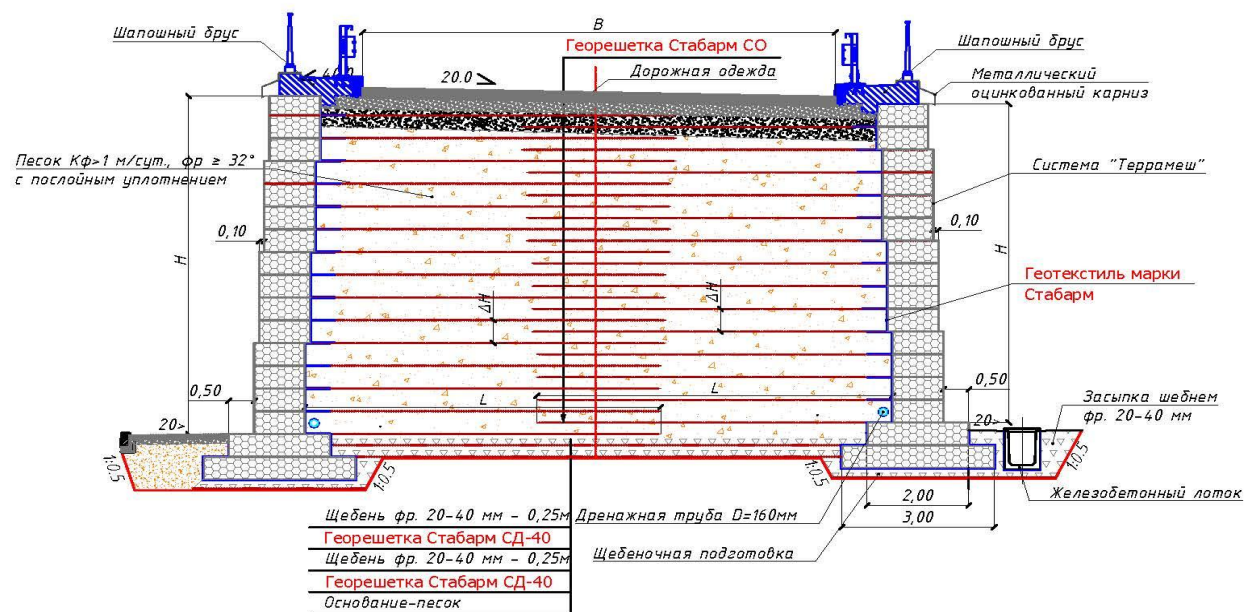
6. 4. Подпорные конструкции

Рис 6.4.1. -6.4.5.

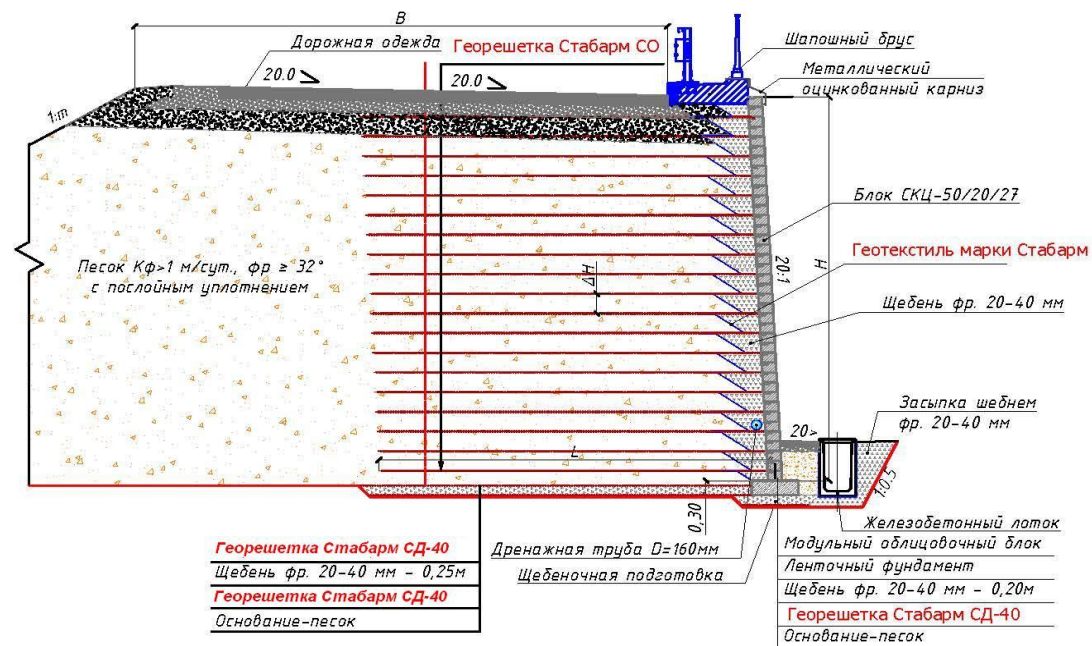
6.4.1. Армогрунтовая система с облицовкой габионами ("Террамеш")
Односторонняя



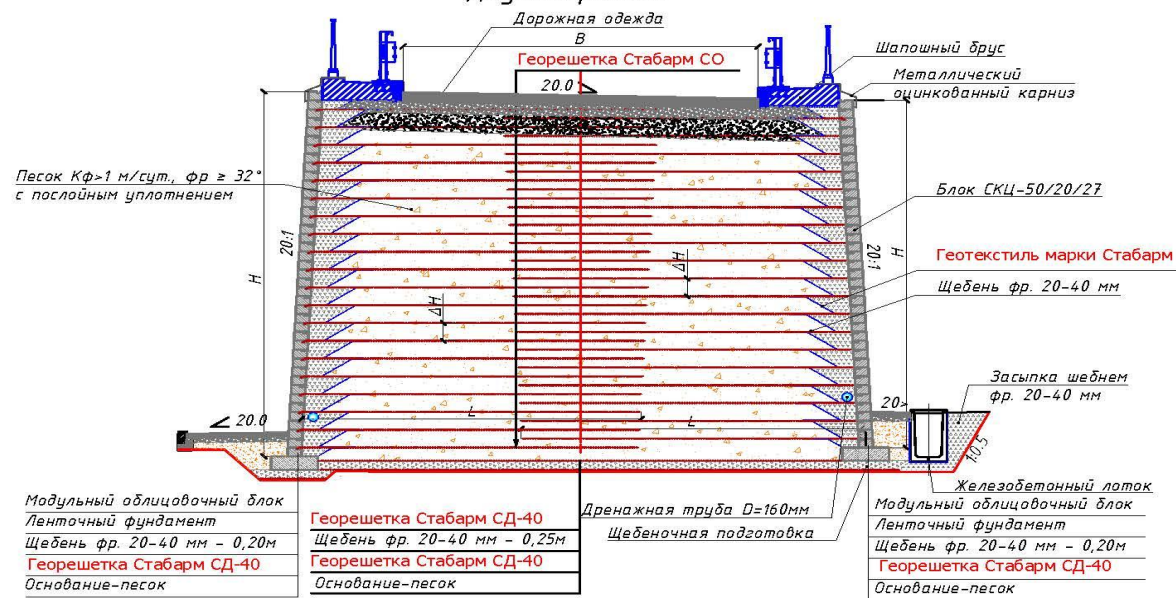
6.4.2. Армогрунтовая система с облицовкой габионами ("Террамеш")
Двухсторонняя



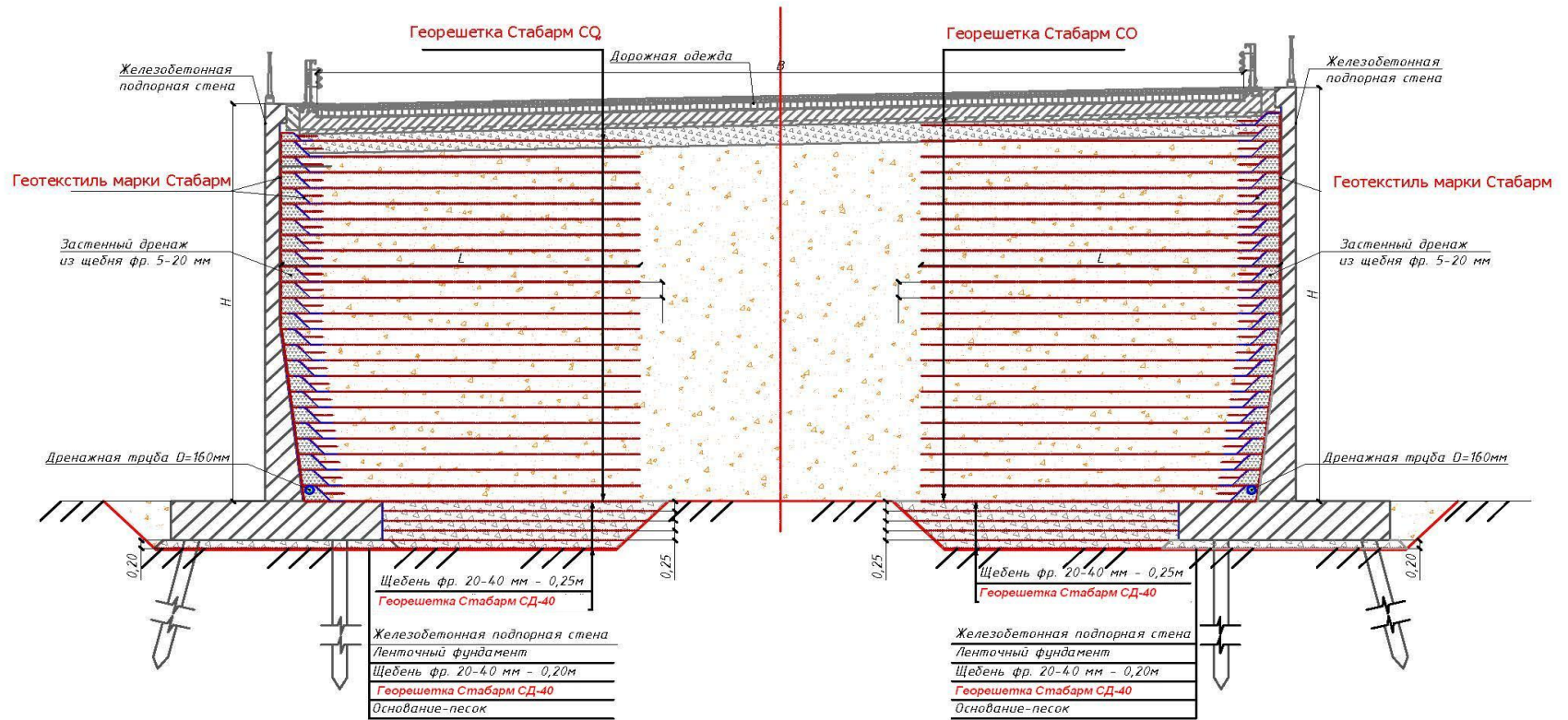
6.4.3. Армогрунтовая система с облицовкой модульными бетонными блоками
Односторонняя



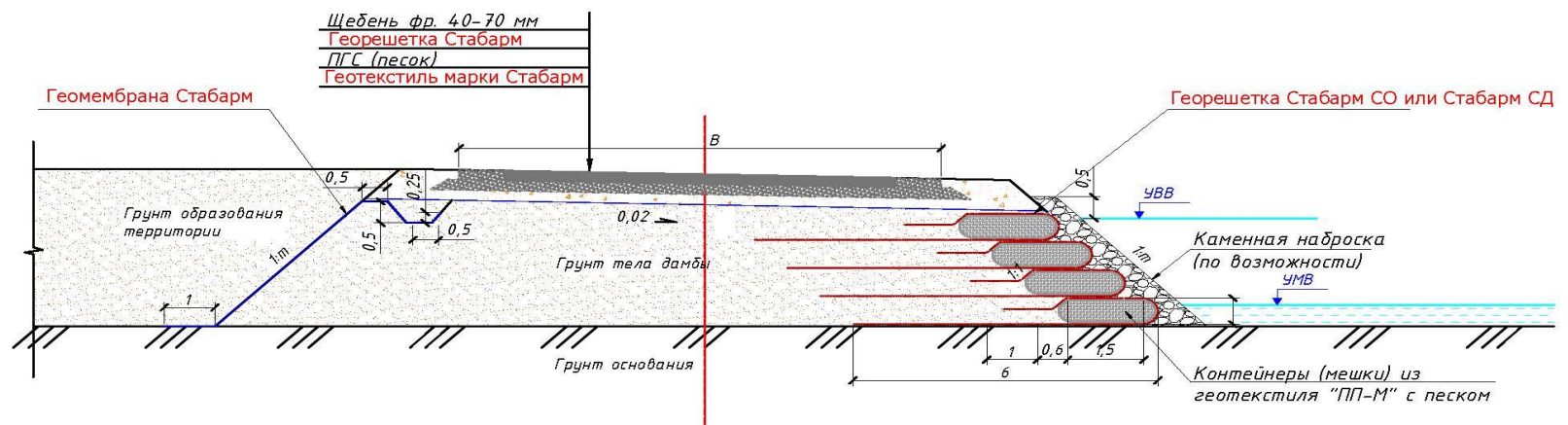
6.4.4. Армогрунтовая система с облицовкой модульными бетонными блоками
Двухсторонняя



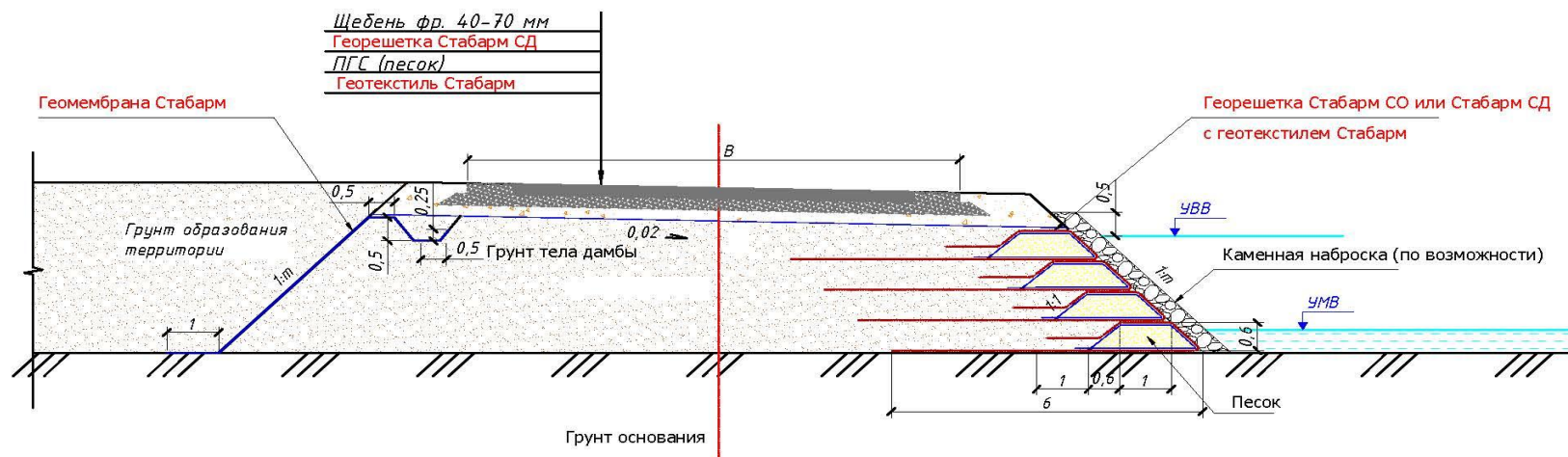
6.4.5. Армогрунтовая система с лицевой стенкой из монолитного железобетона
Двухсторонняя



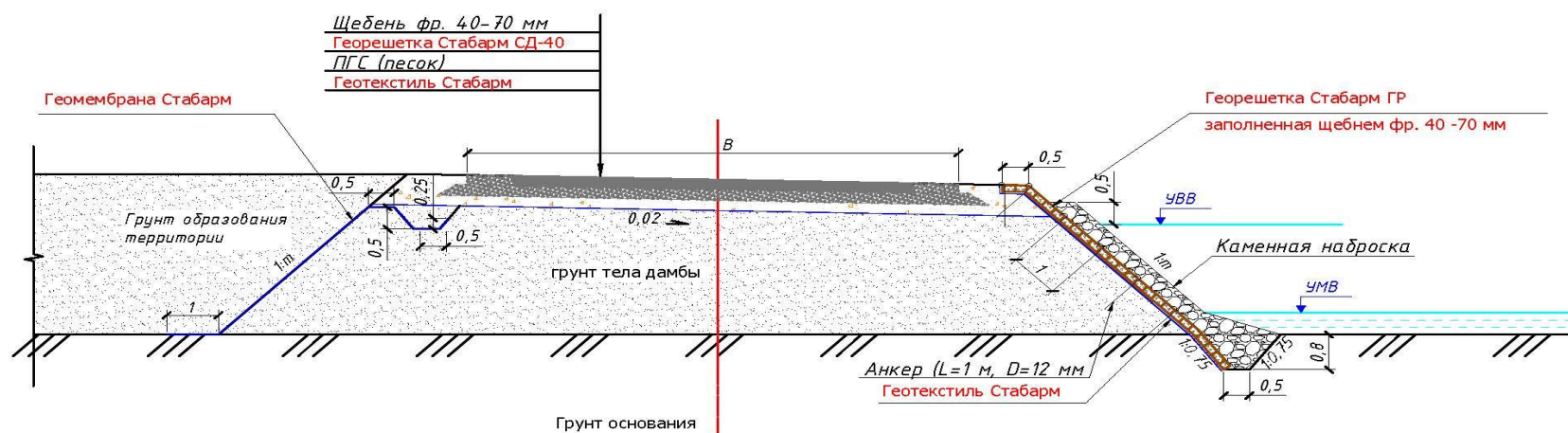
6.5.2. Крепление береговой зоны георешеткой Стабарм СО или Стабарм СД методом обертывания контейнеров (мешков) из геотекстиля Стабарм, заполненных песком



6.5.3. Крепление береговой зоны георешеткой Стабарм СО или Стабарм СД с геотекстилем Стабарм ПП методом обертывания, грунт в обойме - песок



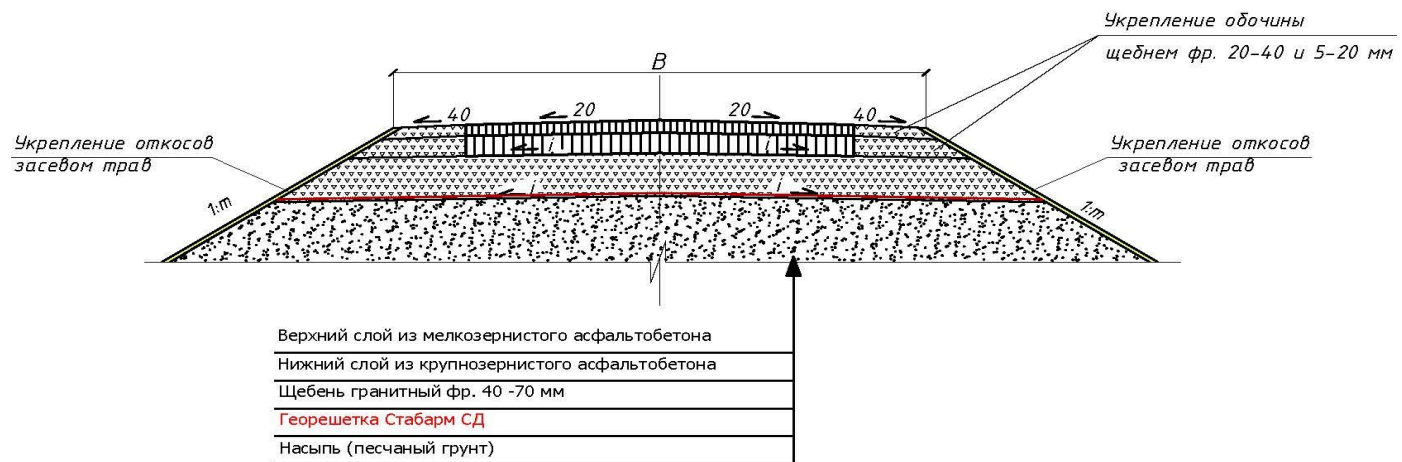
6.5.4. Крепление береговой зоны георешеткой Стабарм ГР



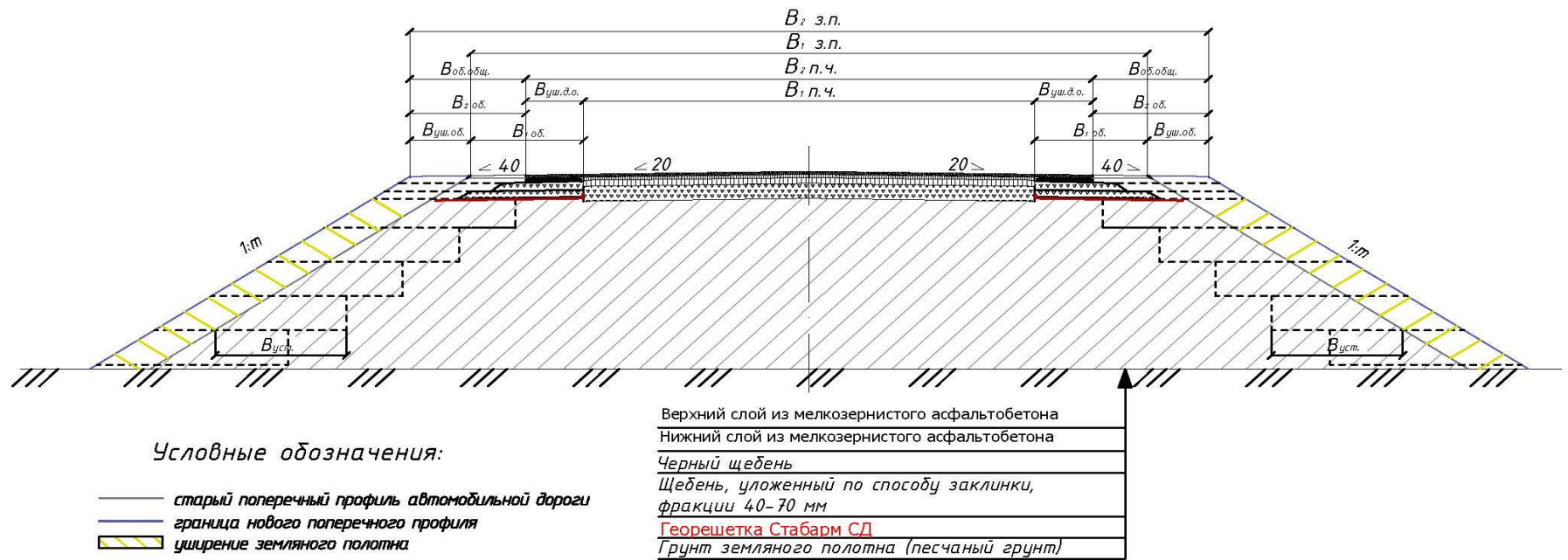
6.6. Дорожная одежда

Рис 6.6.1. -6.6.6.

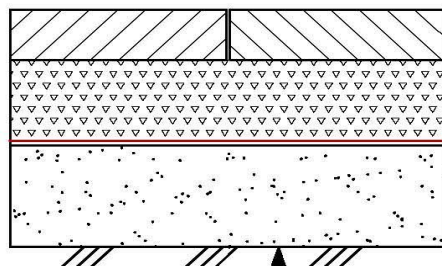
6.6.1. Дорожная одежда автомобильных дорог I-IV технической категории (новое строительство)



6.6.2. Уширение земляного полотна и проезжей части с обеих сторон

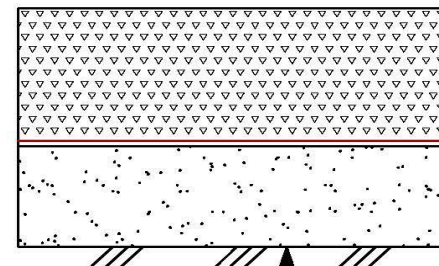


6.6.3. Дорожная одежда
для технологических и постоянных
дорог с применением дорожных плит



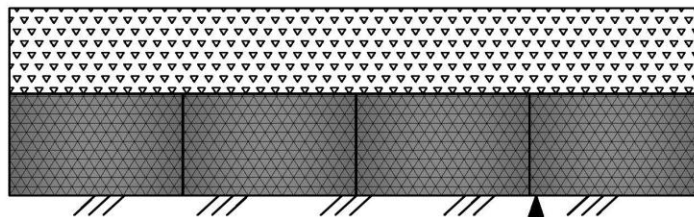
Плита железобетонная (дорожная или аэродромная)
Щебень гранитный фр. 40 -70 мм
Георешетка Стабарм СД
Песок мелкой или средней крупности
Грунтовое основание

6.6.4. Дорожная одежда
для временных
и технологических дорог



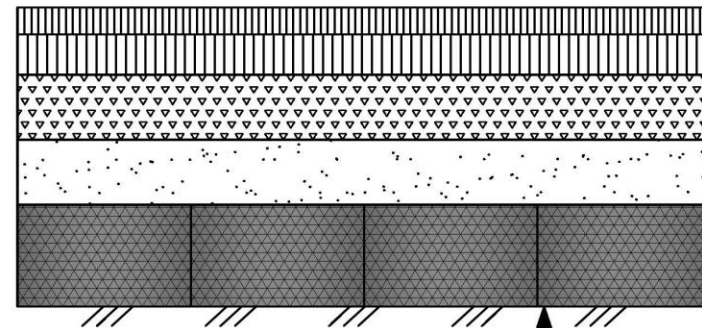
Щебень гранитный фракции 40-70 мм
Георешетка Стабарм СД
Песок мелкой или средней крупности
Грунтовое основание

6.6.5. Дорожная одежда переходного типа



Щебень гранитный
Объемная георешетка Стабарм ГР, заполненная
щебнем фракции 40 -70 мм

6.6.6. Дорожная одежда капитального типа

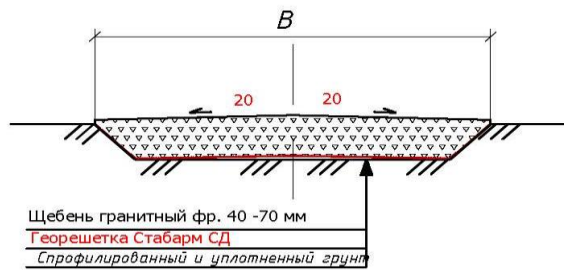


Верхний слой из мелкозернистого асфальтобетона
Нижний слой из крупнозернистого асфальтобетона
Щебень гранитный
Песок мелкой или средней крупности
Объемная георешетка Стабарм ГР,
заполненная песком

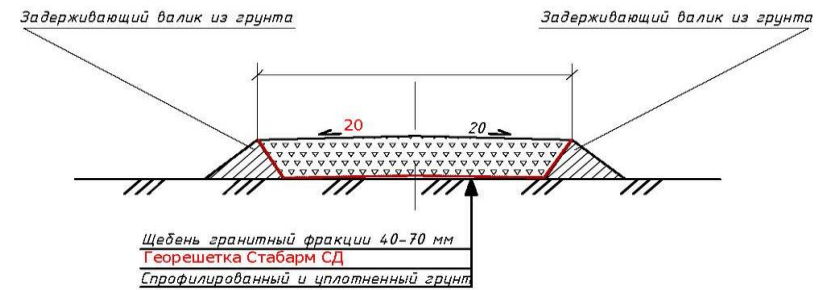
6.7. Временные и технологические дороги (включая ледовые переправы и автозимники)

Рис 6.7.1. -6.7.3.

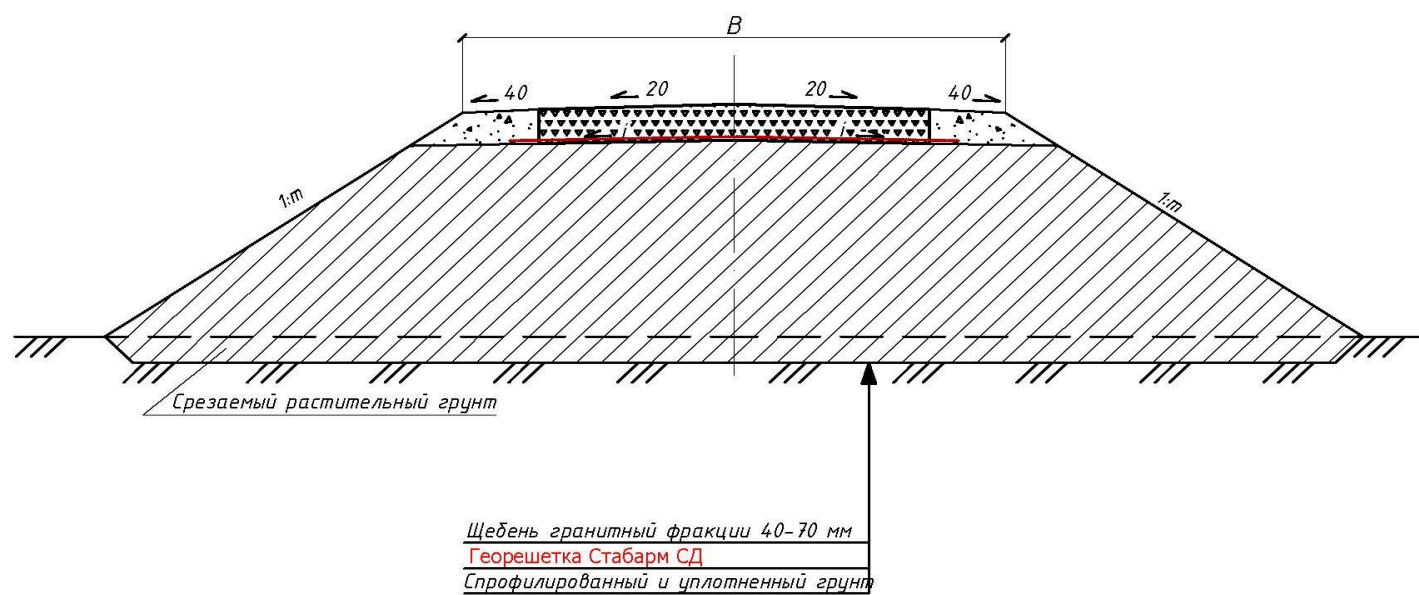
6.7.1. Устройство временной дороги корытным способом



6.7.2. Устройство временной дороги



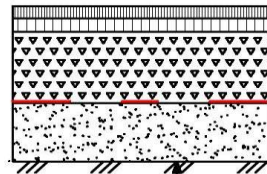
6.7.3. Насыпи для временных дорог



6. 8. Тротуары, площадки, парковки

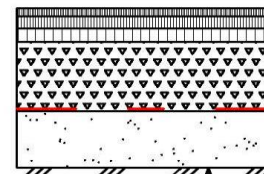
Рис 6.8.1. -6.8.5.

6.8.1. Конструкция дорожной одежды для площадок и парковок под высокие нагрузки



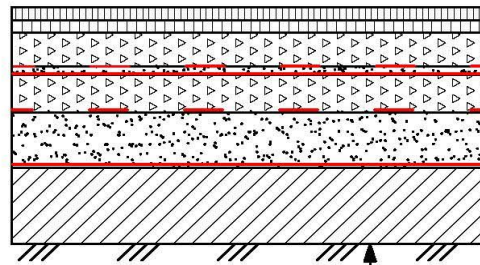
Верхний слой из мелкозернистого асфальтобетона
Нижний слой из крупнозернистого асфальтобетона
Щебень гранитный фракции 40-70 мм
Георешетка Стабарм СД
Песок мелкой или средней крупности
Грунтовое основание

6.8.2. Конструкция дорожной одежды для площадок зоны доставки и разгрузки автомобилей под высокие нагрузки



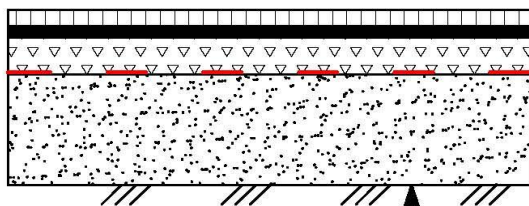
Верхний слой из мелкозернистого асфальтобетона
Слой из мелкозернистого асфальтобетона
Нижний слой из крупнозернистого асфальтобетона
Щебень гранитный фракции 40-70 мм
Георешетка Стабарм СД
Песок мелкой или средней крупности
Грунтовое основание

6.8.3. Площадка под высокие нагрузки (двухслойное армирование)



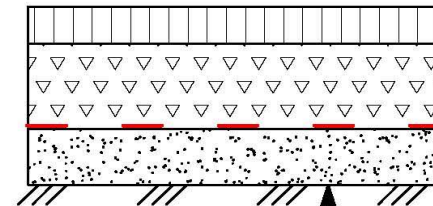
- Верхний слой из мелкозернистого асфальтобетона
- Нижний слой из крупнозернистого асфальтобетона
- Щебень гранитный фракции 40-70 мм
- Георешетка Стабарм СД
- Песок (технологический слой Н=10 см)
- Геотекстиль "ПП-М"
- Щебень фракции 40-70
- Георешетка Стабарм СД-40
- Песок
- Геотекстиль "ПП-М"
- Насыпной грунт
- Грунтовое основание

6.8.4. Устройство тротуаров
и площадок
(с применением тротуарной плитки)



Плитка тротуарная
Пескоцементная смесь
Щебень фракции 40-70 мм
Георешетка Стабарм СД-40
Песок
Спрофилированный и уплотненный грунт

6.8.5. Устройство тротуаров
и площадок
(с асфальтобетонным покрытием)



Верхний слой из мелкозернистого асфальтобетона
Щебень гранитный фракции 40-70 мм
Георешетка Стабарм СД
Песок средней крупности
Спрофилированный и уплотненный грунт

6.9. Технологические схемы ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

6. 10. Строительство насыпей

При устройстве прослоек из геосинтетических материалов при отсыпке насыпей в применяемые обычно технологии дополнительно вводятся операции:

- подготовка основания
- транспортировка, распределение по участку рулонов, их укладка, крепление и при необходимости соединение полотен между собой;
- отсыпка на геосинтетические материалы вышележащего слоя, его распределение и уплотнение.

Применение защитно-армирующих прослоек из георешеток «Стабарм СД» в сочетании с неткаными материалами в основании насыпи при строительстве временных дорог или дорог низких категорий на слабых грунтах осуществляют для снижения неравномерности осадки, а также с целью уменьшения толщины насыпного слоя насыпи. При этом снижается колебательность от движения транспорта при устройстве низких насыпей. При сооружении временных автомобильных дорог, подъездов, площадок, построечных дорог с низшими типами покрытий, использование георешеток в качестве армирующей и одновременно защитной (разделительной) прослойки на границе между подстилающим грунтом и щебнем что позволяет улучшить условия движения транспортных и уплотняющих средств.

Защитные (разделительные) прослойки из георешеток рекомендуется применять также в тех случаях, когда нижняя часть насыпи возводится из торфа или глинистого грунта повышенной влажности. При этом разделительные прослойки из геотекстиля марки «Стабарм» размещают на границе контакта грунтов различного состава, что обеспечивает повышение несущей способности земляного полотна. Минимальную толщину насыпи назначают по расчету или ориентировочно по таблице 8:

Таблица 8. Минимальная толщина насыпей.

Среднемесячная интенсивность движения в одном направлении ,авт./сут	Минимальная толщина насыпей, см при грунтах основания			
	Осушенный торф (w <300%)	Маловлажный торф (w=300-600%)	Глинистый грунт (w <0,9wt)	Заторфованный или глинистый грунт (w>0,9wt)
Одиночные автомобили:	40-60	50-70	25-40	40-60
до 50	50-80	60-90	40-60	50-80
Свыше 50	60-90	70-100	50-80	60-90
Сверхтяжелые нагрузки (разовый проезд)	60-80	60-90	40-60	60-90

Примечание. Общая продолжительность периодов эксплуатации дороги с названной интенсивностью до одного года; меньшие значения толщин принимают для насыпей из песчано-гравийных смесей оптимального состава, большие - для насыпей из мелких непылеватых песков.

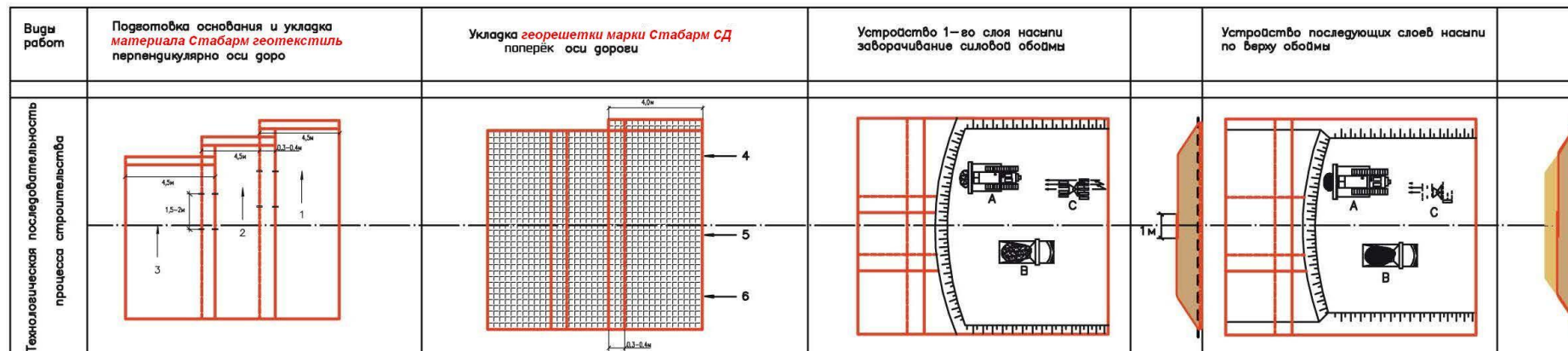
Подготовка основания состоит в профилировании его поверхности и уплотнении. Кустарник, деревья вырубают и спиливают в одном уровне с поверхностью. В этом случае корчевка пней может не производиться. При наличии пней, кочек, углублений, колея глубиной более 5см на поверхности основания насыпи перед укладкой георешетки следует отсыпать выравнивающий слой, для устранения неровностей. При устройстве прослойки из георешеток в основании насыпи, устраиваемой на слабых грунтах, подготовка может не выполняться, если отсутствует опасность повреждения материала.

Рулоны георешетки транспортируют к месту производства работ непосредственно перед укладкой и распределяют по длине участка работ через расстояние, соответствующее длине полотна в рулоне. Если доступ к стройплощадке затруднен, должны быть предприняты специальные меры по организации на период строительства временных подъездных путей. В удобном месте, близко к объекту проведения работ, должны быть устроены рабочая площадка и площадка складирования, на которых осуществляются хранение и подготовка (при необходимости) геосинтетических материалов к

укладке.

Рис 6.10.1. Технологическая схема устройства прослоек из двух типов георешетки «Стабарм СД» и геотекстиль «Стабарм» (силовая обойма) применяется на болотах II типа:

Рис 6.10.1.



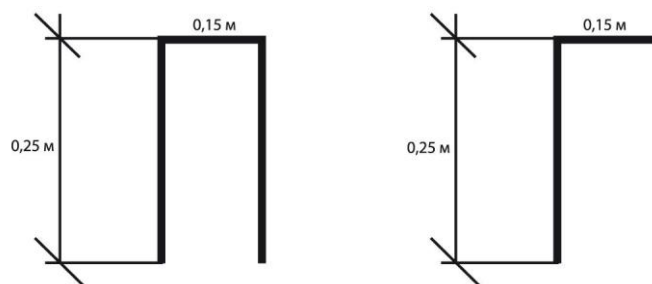
Условные обозначения:

- 1 - 3 - рулоны (полотна) марки геотекстиля «Стабарм» укладываются перпендикулярно оси дороги с запасом по сторонам на высоту-обоймы;
- 4 -6 - рулоны (полотна) георешетки «Стабарм СД» параллельно оси дороги;
- А - бульдозер;
- В - автомобиль-самосвал;
- С - каток.

Нахлест георешетки «Стабарм СД» по верху обоймы должен быть не менее 0,3 м и обязательно анкеруются. Резку георешетки на полотна необходимой длины производить в соответствии со схемой укладки принятой проектными решениями для размещения на земляном полотне.

Укладку полотен георешеток «Стабарм СД» и геотекстиль «Стабарм» выполнять в соответствии с проектными решениями. При двух слоях георешетки в конструкции, укладывают сначала слой в поперечном, а затем в продольном направлении относительно оси насыпи. Возможен вариант укладки в два слоя оба раза параллельно оси дороги. Раскатку рулонов и укладку полотен на земляном полотне выполнять вручную звеном из трех дорожных рабочих. Полотна укладывают с перекрытием по проекту, но не менее 0,3 м. Крепление полотен георешеток определяется при проектировании конкретных конструкций, и в случаях больших ветровых нагрузок необходимы анкеры для крепления геотекстиля марки «Стабарм», которые изготавливаются на месте из металлической проволоки в виде П-образных и Г-образных скоб (анкеров). Крепление производят с периодическим разравниванием полотна с небольшим продольным его натяжением через 10 - 15 м. Анкеры - стержни диаметром 5 - 7 мм, длиной 15 - 20 см с отогнутым верхним и заостренными нижними концами:

Рис 6.10.2.



Отсыпку материала на георешетки ведут по способу «от себя» «сверху» «отдельными кучами». Заезд занятых на строительстве машин на открытое полотно георешетки допускается только колёсной техникой.

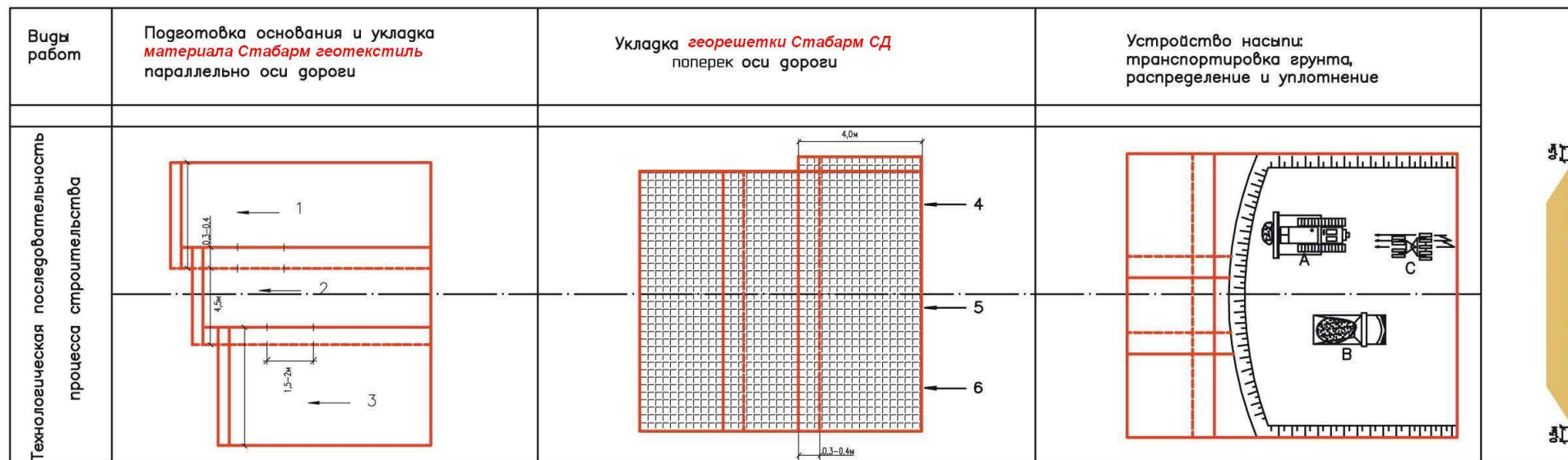
Толщина отсыпаемого слоя в плотном теле должна быть не менее 15 см, а при устройстве прослойки из георешеток на слабом основании - не менее 20 см при разовом пропуске транспорта. Разравнивание производят бульдозером с последовательной срезкой и надвигкой его не менее чем за три прохода.

При проведении строительства на сильно сжимающихся или очень слабых грунтах (показатель текучести $I_p > 0,65$, модуль осадки $e_{pz} > 50$ мм/м, модуль деформации < 5 Мпа) особые затруднения могут вызвать операции транспортировки, так как в этом случае необходимо обеспечивать очень низкое давление на грунт в процессе

проведения строительства, в частности, при перемещении по строительной площадке транспортных и строительных механизмов. В этих случаях необходимо предусматривать устройство технологических прослоек, например, из нетканых материалов геотекстиль марки «Стабарм» в комбинации с полимерными георешетками «Стабарм СД».

Рис 6.10.3. Технологическая схема устройства прослойки из полимерной георешетки марки «Стабарм СД» и нетканым материалом геотекстиль «Стабарм»:

Рис 6.10.3.



Условные обозначения:

- 1 - 3 - рулоны (полотна) геотекстиль марки «Стабарм»;
- 4 - 6 - рулоны (полотна) георешетка «Стабарм СД» - вдоль полотна;
- А - бульдозер;
- В- автомобиль-самосвал;
- С-каток.

В благоприятных условиях материалы для укладки на поверхности основания должны транспортироваться на

место проведения работ в рулонах и там раскатываются с выполнением соединения. Дополнительные трудности могут возникать, если георешетки должны быть помещены через воду на поверхность болота. Там, где слой воды мал, материал можно размещать вручную после предварительной выемки и монтажа прослоек. При большом слое воды или в случае невозможности ручного размещения прослоек используют средства малой механизации.

6.11. Насыпь на слабом основании с частичной заменой слабого грунта и устройством силовой обоймы из георешетки "Стабарм СД" с прикатанным геотекстилем марки «Стабарм».

Работы по устройству силовой полуобоймы из георешетки "Стабарм СД-40" с прикатанным геотекстилем марки "Стабарм ПН-М1 200" желательнее производить в зимнее время при температуре окружающей среды не ниже -20°C .

При устройстве силовой полуобоймы из георешетки необходимо выполнить следующие операции:

- подготовка основания (планировка, выемка слабого грунта);
- транспортировка, распределение по участку рулонов, их укладка и при необходимости соединение;
- отсыпка на георешетку грунта насыпи, его распределение и уплотнение.

Подготовка основания состоит в профилировании его поверхности и уплотнении, а так же выемка грунта с низкой несущей способностью (текучие грунты) и заменой его на грунт с высокими физико-механическими показателями (грунт насыпи).

Раскатку рулонов и укладку полотен георешетки выполнять в поперечном направлении (перпендикулярно оси дороги) внахлест с перекрытием смежных полос решетки на величину 0,5 м. Георешетка раскатывается на всю длину основания с учетом запаса необходимого на формирования силовой обоймы. Полотна георешетки должны укладываться с нахлестом в сторону надвижки грунта.

Перед отсыпкой грунта проверяют качество уложенной георешетки. По результатам осмотра составляют Акт на скрытые работы, где приводят результаты осмотра, данные о поставщике и характеристики георешетки указанные в паспорте на партию.

Грунт насыпи должен быть высыпан на прочную поверхность, а затем с помощью экскаватора или бульдозера перенесен и "сверху" высыпан на георешетку.

Распределение грунта насыпи должно производиться бульдозерами легкого или среднего типа с постепенным его перемещением под углом к оси дороги и захватом грунта в незначительных объемах "от себя".

Уплотнение грунта должно производиться при помощи катка легкого типа или среднего типа в зависимости от физико-механических свойств грунта основания и времени производства работ (зима, лето).

После отсыпки грунта на величину выемки полотна георешетки должны быть завернуты до оси дороги с нахлестом не менее 1 м.к оси дороги на величину – при устройстве обоймы, а при устройстве полуобоймы на величину:

6 м - при устройстве насыпи без пригрузочных берм;

12 м - при устройстве насыпи с пригрузочными бермами.

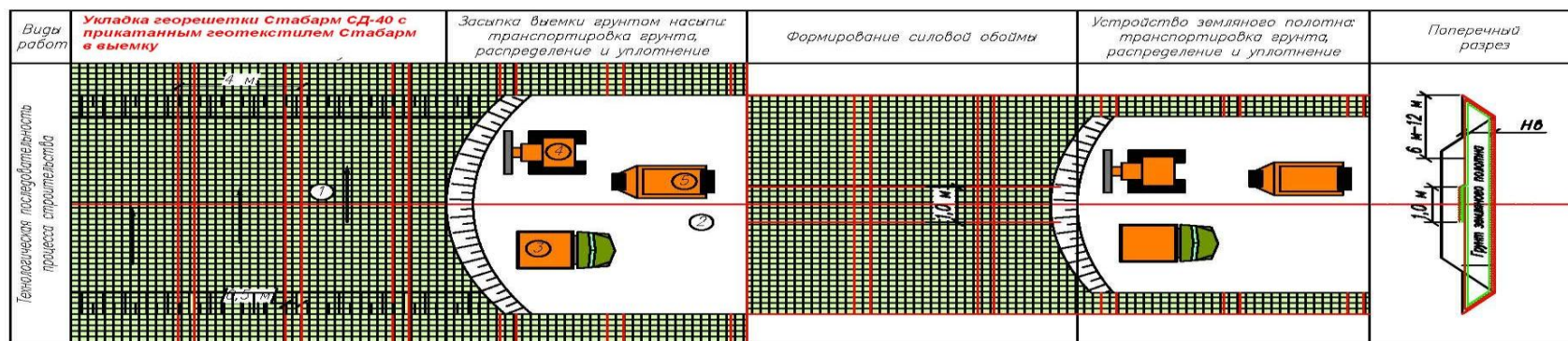
После формирования силовой обоймы (полуобоймы) производится отсыпка земляного полотна автомобильной дороги

Заезд занятых на строительстве машин на открытое полотно георешетки НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

6.11.1. Технологическая схема устройства насыпи на слабом основании с частичной заменой слабого грунта и устройством силовой обоймы из георешетки "Стабарм СД" с прикатанным геотекстилем марки «Стабарм».

Рис. 6.11.1.

Технологическая схема с устройством силовой обоймы из георешетки Стабарм СД с прикатанным геотекстилем марки Стабарм



Условные обозначения:

- 1 - Георешетки "Стабарм СД-40 с прикатанным геотекстилем марки "Стабарм ПН-М1 200";
- 2 - Грунт насыпи;
- 3 - Автомобиль- самосвал;
- 4 - Бульдозер;
- 5 - Каток.

6.12. Насыпь из скальных грунтов на слабом основании с усилением основания георешеткой "Стабарм СД" и геотекстилем марки "Стабарм"

Технологическая последовательность процесса строительства.

Работы по усилению слабого основания георешетками "Стабарм СД-40" желательно производить в зимнее время при температуре окружающей среды не ниже -15°C .

При устройстве прослоек из георешетки необходимо выполнить следующие операции:

- подготовка основания;
- транспортировка, распределение по участку рулонов, их укладка и при необходимости соединение;
- отсыпка на георешетку защитного слоя, его распределение и уплотнение.

Подготовка основания состоит в профилировании его поверхности и уплотнении. Кустарник, деревья вырубают и спиливают в одном уровне с поверхностью. В этом случае корчевка пней может не производиться. При наличии пней, кочек, углублений, колея глубиной более 5см на поверхности основания насыпи перед укладкой георешетки следует отсыпать выравнивающий слой, для устранения неровностей.

При устройстве прослойки из георешеток в основании насыпи, устраиваемой на слабых грунтах, подготовка основания может не выполняться, если отсутствует опасность повреждения материала. Раскатку рулонов первого (нижнего) слоя и укладку полотен выполнять в поперечном направлении (перпендикулярно оси дороги) внахлест с перекрытием смежных полос решетки на величину 0,5 м.

Раскатку рулонов второго, среднего слоя и укладку полотен выполнять в продольном направлении (параллельно оси дороги) внахлест с перекрытием смежных полос решетки на величину 0,5 м.

Раскатку рулонов третьего, верхнего слоя и укладку полотен выполнять в поперечном направлении (перпендикулярно оси дороги) внахлест с перекрытием смежных полос решетки на величину 0,5 м.

Стыковку рулонов выполняет внахлест с перекрытием смежные полос на величину 0,5 м.

Перед отсыпкой грунта проверяют качество уложенной георешетки. По результатам осмотра составляют Акт по скрытым работам, где приводят результаты осмотра, данные о поставщике и характеристики георешетки указанные в паспорте на партию.

Скальный грунт должен быть высыпан на прочную поверхность, а затем с помощью экскаватора или бульдозера перенесен и "сверху" высыпан на георешетку.

Распределение защитного слоя должно производиться бульдозерами легкого или среднего типа с постепенным его перемещением под углом к оси дороги и захватом грунта в незначительных объемах "от себя".

Уплотнение защитного слоя должно производиться при помощи катка легкого типа или среднего типа в зависимости от физико-механических свойств грунта основания и времени производства работ (зима, лето).

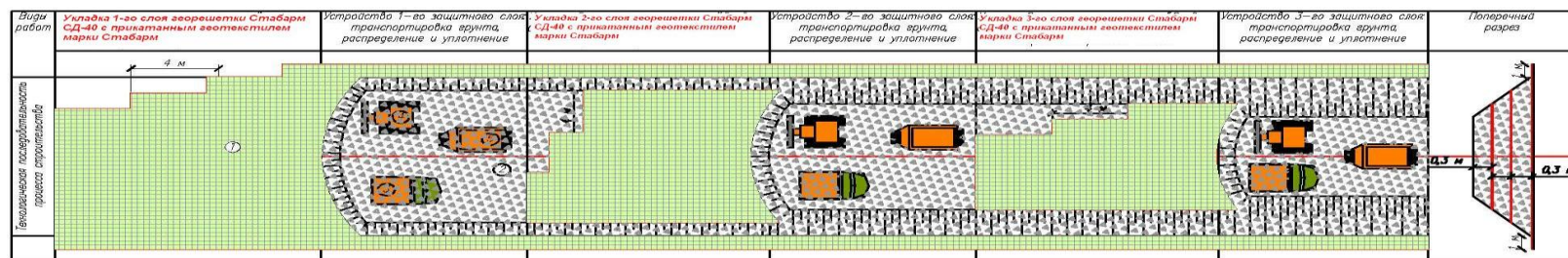
Заезд занятых на строительстве машин на открытое полотно георешетки НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

Толщина отсыпаемого защитного слоя составляет 0.30 м

6.12.1. Технологическая схема устройства насыпи из скальных грунтов на слабом основании с усилением основания георешеткой "Стабарм СД" и геотекстилем марки "Стабарм"

Рис. 6.12.1.

Технологическая схема укладки армирующего слоя из георешетки Стабарм СД с прикатанным геотекстилем марки Стабарм



Условные обозначения:

- 1 - Георешетки "Стабарм СД-40 с прикатанным геотекстилем марки "Стабарм ПП-М 200";
- 2 - Защитный слой, толщиной 0.30 м, скальный грунт с включением обломков до фракции 80 мм;
- 3 - Автомобиль- самосвал;
- 4 - Бульдозер;
- 5 - Каток.

6.13. Устройство дорожной одежды. Армирование дорожных одежд георешетками «Стабарм СД» и геотекстилем марки «Стабарм».

Введение в слои дорожной одежды прослоек из геосинтетических материалов не вносит существенных изменений в обычную технологию производства работ. Определенные особенности связаны лишь с устройством слоев, непосредственно контактирующих с прослойкой и введением дополнительной операции по укладке георешетки. Последняя операция ввиду технологичности георешетки, удобной формой их поставки не сдерживает строительный поток. В связи с этим принимаемая длина захватки не связана обычно с укладкой георешетки, но желательно соблюдать кратность длины захватки длине материала в рулоне.

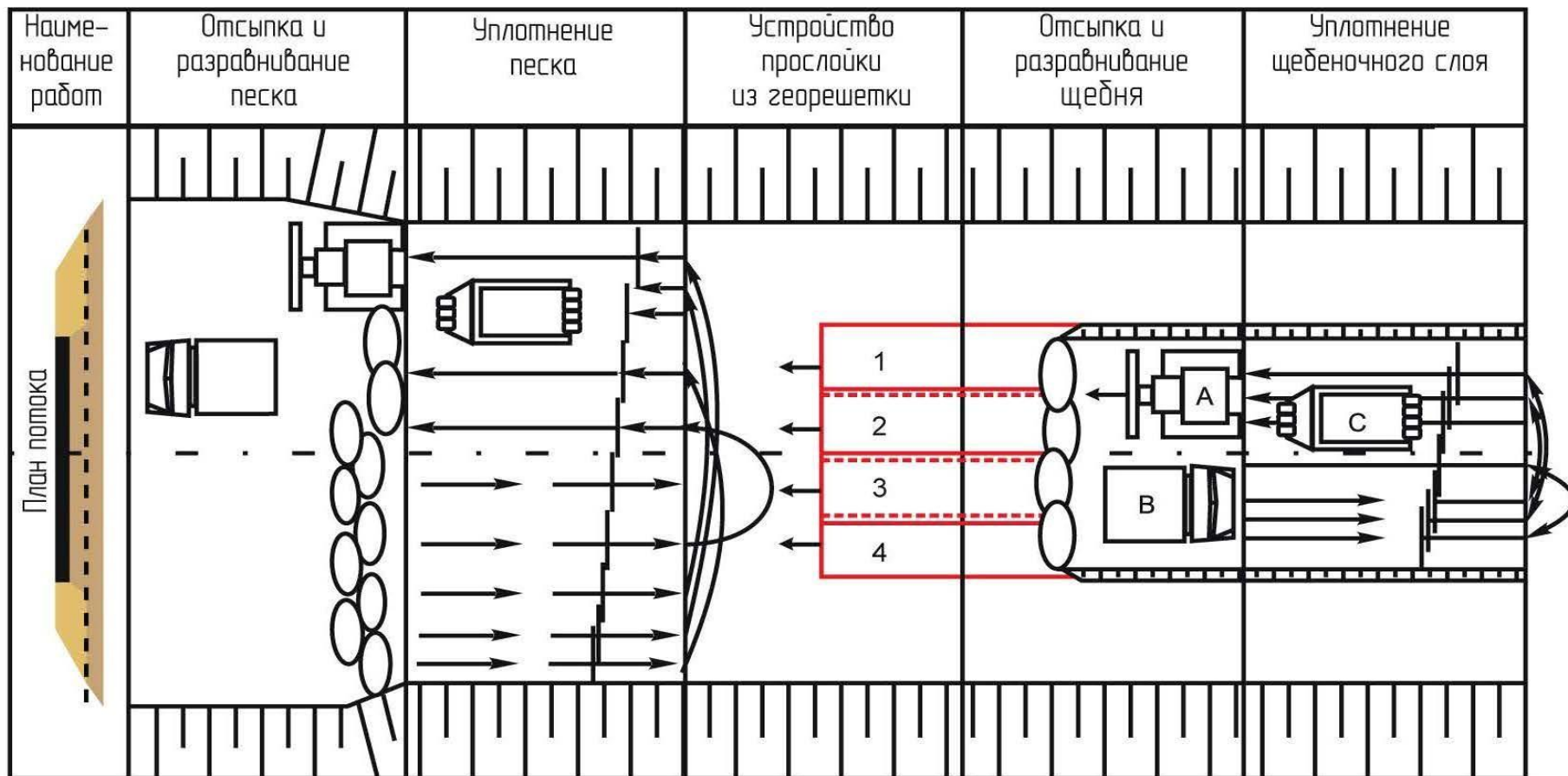
Армирование дорожных одежд рекомендуется производить путем устройства прослойки из георешетки «Стабарм СД» и геотекстиля марки «Стабарм» на контакте между слоем песка и слоем щебня. Существуют случаи двухслойного армирования георешетками «Стабарм СД» между двух слоев щебня.

Технологическая схема устройства прослоек из георешеток предусматривает прослойку из георешетки на контакте песок-щебень, укладываемую по всей ширине проезжей части. Работа по устройству прослоек из георешеток «Стабарм СД» следует вести по типовым технологиям:

1. подготовка основания;
2. отсыпка песка;
3. укладка и анкерование георешетки «Стабарм СД», (геотекстиля марки «Стабарм»);
4. отсыпка щебеночного слоя;
5. устройство асфальтобетонного покрытия.

6.13.1. Технологическая схема. армирования дорожных одежд георешетками «Стабарм СД» и геотекстилем марки «Стабарм»

Рис. 6.13.1.



Условные обозначения:

1 - 4 - рулоны (полотна) георешетки «Стабарм СД» - вдоль полотна;

А - бульдозер;

В- автомобиль-самосвал;

С-каток.

При производстве работ производится срезка растительного слоя, вывоз и складирование в штабель. После чего ведут отсыпку слоя песка до проектных отметок и производят уплотнение до проектной плотности (если основание влажное или имеется близкое залегание грунтовых вод рекомендуется уложить геотекстиль марки «Стабарм» или Стабарм-Дренаж, а поверх отсыпать слой песка).

После укладывается георешетка «Стабарм СД» и анкеруется (анкер должен иметь П-образную форму и длина анкера должна быть не менее 20 см, ширина 10-15см, изготавливается из металлической проволоки с1=5-7мм, нахлест между рулонами должен составлять от 20-40см)., и сверху сетки ведется отсыпка, планировка, уплотнение щебня до проектной плотности. В последующем укладываются слои асфальтобетона и уплотняются до проектной плотности.

6. 14. Технологическая схема укрепления откосов объёмной георешеткой «Стабарм ГР»

При укладке объёмной георешетки «Стабарм ГР» в применяемые обычно технологии дополнительно вводятся операции:

- перед началом укрепительных работ необходимо выполнить подготовку поверхности конусов или откосов насыпей (планировку, уборку крупных посторонних предметов);

- подготовка траншеи вдоль бровки земляного полотна для закрепления прослойки в верхней его части. Подготовка траншеи выполняют, если не предусмотрен иной вариант закрепления объёмной георешетки «Стабарм ГР» в верхней части откоса, например, путем укладки ее под конструкцию укрепления обочин. Траншеею треугольного сечения с заложением откосов 1:2 глубиной 0,4 м или трапецеидального сечения с заложением откосов 1:1 глубиной 0,3 м и шириной (по низу) 0,2 м устраивают на расстоянии 0,2-0,6 м от бровки земляного полотна ;

- устройство анкерной канавы в основании откоса для крепления объёмной георешетки «Стабарм ГР» возможно производить с помощью автогрейдера или экскаватора ;

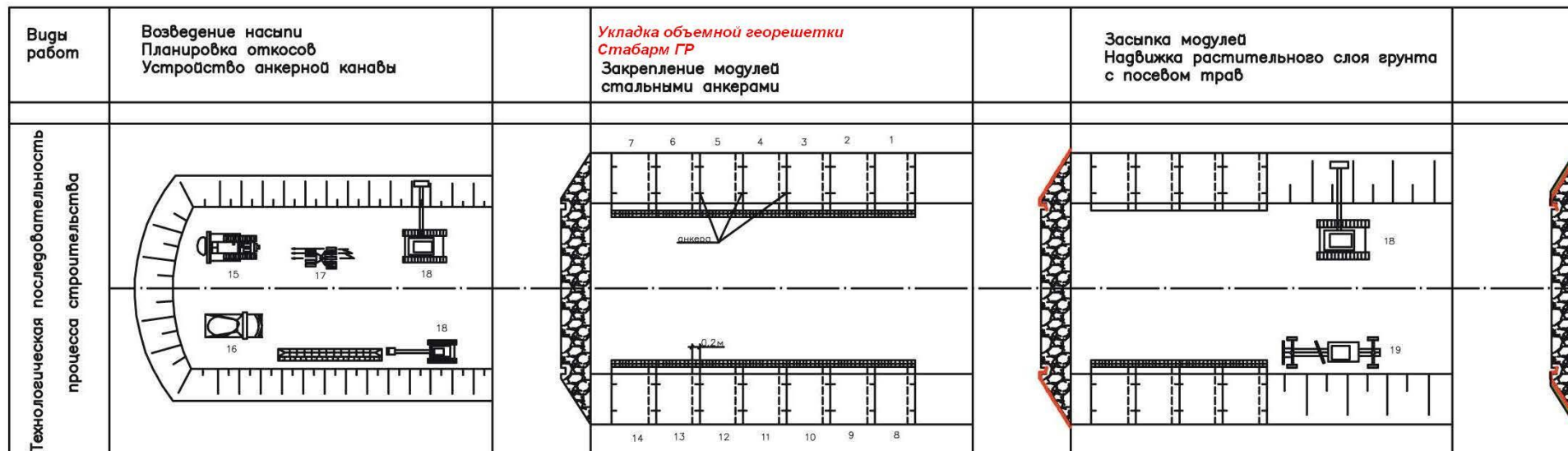
- транспортировка модулей объёмной георешетки «Стабарм ГР» к месту производства работ, их разгрузку и распределение вдоль откоса, подготовку к укладке. Модули транспортируют и распределяют вдоль бровки через определенное расстояние, зависящее от необходимой площади перекрытия;

- укладка модулей производится сверху вниз с заделкой ее в верхней и нижней части анкерами. После укладки модулей их заполняют песчано-гравийной смесью, щебнем или местным грунтом и уплотняют. Соединение модулей

производиться скобами-анкерами диаметром 8-10 мм, длиной 50 см с отогнутым верхним и заостренными нижними концами.

6. 14.1. Технологическая схема укрепления откосов объёмной георешеткой «Стабарм ГР»

Рис. 6.14.1.



Условные обозначения:

- 1 - 14 - объёмная георешетка «Стабарм ГР»;
- 15 - 19 – строительная техника;

Анкеры и скобы в процессе укладки устанавливают в 5-ти точках в шахматном порядке. Работы могут проводиться одним или двумя фронтами в правую и левую стороны в ручную. - засыпка растительного грунта поверх модулей производится с помощью экскаваторов, фронтальных погрузчиков сверху - вниз, разравнивание и уплотнение грунта производится вручную с постепенным перемещением по линии фронта работ. Сеять семена лучше всего в начале

вегетационного периода растений, наиболее благоприятного для их развития. Приблизительный расход семян — 40 г на 1 м² поверхности. Толщина засыпки модулей определяется проектом. Перед отсыпкой почвенно-растительного грунта, щебня проверяют качество укладки модулей путем визуального осмотра. Проверка сплошности, качества стыковки модулей и по результатам осмотра составляют акт на скрытые работы.

7. БИБЛИОГРАФИЯ

1. СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги.
2. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. СНиП 32-03-96. Аэродромы.
3. СНиП 3.06.06-88. Организация, производство и приемка работ. Сооружения транспорта. Аэродромы. СНиП 2.05.08-85. Аэродромы.
4. ВСН 37-84 Инструкция по организации движения и ограждению мест производства работ.
5. ВСН 84-89 Изыскание, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты. ВСН 137-89 Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и Северо-Востока СССР.
6. ВСН 195-83 Инструкция по изысканиям и проектированию притрассовых автомобильных дорог в условиях Сибири и Дальнего Востока.
7. «Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах» (Росавтодор М. 2004).
8. «Пособие по проектированию земляного полотна и водоотвода железных и автомобильных дорог промышленных предприятий» (к СНиП 2.05.07-85).
9. «Производство земляных работ в зимних условиях». Справочное пособие (издание 2-е, переработанное и дополненное). Москва – 1971 Руководство по проектированию конструкций аэродромных покрытий. ФГУП ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект». 2004 г.
10. Типовые решения по восстановлению несущей способности земляного полотна и обеспечению прочности и морозоустойчивости дорожной одежды на пучинистых участках автомобильных дорог. Российское дорожное агентство. РОСАВТОДОР. Москва 2000.

11. Методические рекомендации по технологии сооружения земляного полотна из глинистых грунтов повышенной влажности в нечерноземной зоне РСФСР. Министерство транспортного строительства СССР. СОЮЗДОРНИИ. Москва 1989.
12. ОДМ. «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог». РОСАВТОДОР. Москва 2003.
13. МОДН 2-2001 Проектирование нежестких дорожных одежд Москва 2002 года.
14. СТО 30978849-0001-2013 «Решетка геосинтетическая марки «СТАБАРМ ГР».
15. СТО 30978849-0005-2013 «Материал геотекстильный нетканый иглопробивной марок «ПП» и «ПН».
16. СТО 30978849-0006-2013 «Материал объемный композитный для дренажа (геодрена) марки «СТАБАРМ-ДРЕНАЖ».
17. СТО 78179460.007-2009 «Георешетка полимерная «СТАБАРМ ЖД-О».
18. СТО 78179460.008-2009 «Георешетка полимерная «СТАБАРМ ЖД-П».
19. СТО 30978849-0001-2013 «Георешетки полимерные дорожные марок «СТАБАРМ СД» и «СТАБАРМ СО».
20. СТО 30978849-0007-2013 «Рулонный полимерный изолирующий материал геомембрана «СТАБАРМ».
21. Рекомендация по применению геосинтетических материалов марки «Стабарм» РОСДОРНИИ Москва 2006 год.
22. Руководство по применению полимерных материалов (пенопластов, геотекстилей, георешеток, полимерных дренажных труб) для усиления земляного полотна при ремонтах пути. МПС России. Москва 2002.
23. ОДМ 218.5.002-2008 «Методические рекомендации по применению полимерных геосеток (георешеток) для усиления слоев дорожной одежды из зернистых материалов».