

Методические рекомендации на проектирование и технология производства работ с применением решетки «Армтекс»

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие методические рекомендации (далее – рекомендации) распространяются на проектирование и технологию производства работ с применением решетки геотехнической из нетканого иглопробивного полотна «Армтекс» (далее – георешетки) при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог общего пользования.
2. Рекомендации применяют при назначении конструкторско-технологических решений для создания усиленных георешеткой грунтовых слоев и слоев из строительных материалов различного назначения на откосах земляного полотна, в теле насыпей, в нижней части земляного полотна на слабом основании, в дорожных одеждах и в сооружениях поверхностного водоотвода.
3. Основная цель применения объемных георешеток – армирование грунтов (строительных материалов) с образованием слоя, обладающего улучшенными механическими свойствами (повышенной прочностью, распределяющей способностью). Создание слоев на основе георешеток позволяет повысить эксплуатационную надежность и сроки службы дорожных конструкций или их отдельных элементов, уменьшить расход традиционных дорожно-строительных материалов.
4. Выбор проектных решений выполняют на основе технико-экономического сопоставления вариантов.
5. При выполнении работ по строительству, реконструкции и ремонту автомобильных дорог высших технических категорий в сложных грунтово-гидрологических условиях (слабое грунтовое основание, высокий уровень стояния грунтовых вод и т.п.) следует предусматривать их научно-техническое сопровождение.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Рекомендации дополняют и развивают положения действующих в отрасли «Рекомендаций по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог» применительно к объемным георешеткам «Армтекс». Они составлены с учетом других технических документов, в частности: (далее – ТНПА):

СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги. Нормы проектирования

СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила устройства

Рекомендации по совершенствованию методов конструирования и технологии повышения общей устойчивости конусов и откосов земляного полотна. ГП «РосдорНИИ», ЦНИИС, М.: ЦБНТИ Минавтодора РСФСР, 1987;

Методические рекомендации по применению объемной георешетки типа «Геовиб» при сооружении автомобильных дорог в районах вечной мерзлоты Западной Сибири (для опытного применения), ФГУП «СоюздорНИИ», г. Балашиха, 2001;

ВСН. Применение синтетических материалов при устройстве нежестких одежд авто-мобильных дорог. 26 ЦНИИ МО РФ, М., 1995.

ТУ 8397-001-75415629-06 Георешетка «Армтекс» из полиэфирного иглопробивного полотна для армирования рыхлых неоднородных грунтов в строительстве. Технические условия

Примечание – При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих рекомендациях применяют следующие термины с соответствующими определениями:

1. Дорожная конструкция: По СНиП 2.05.02-85.
2. Дорожная одежда: По СНиП 2.05.02-85.

4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, РАЗМЕРЫ И СВОЙСТВА ГЕОРЕШЕТОК

4.1 Георешетки относятся к группе пространственных георешеток. Отдельная георешетка представляет собой складывающийся объемный ячеистый модуль прямоугольной формы в плане, изготавливаемый из полос нетканого полиэфирного иглопробивного полотна повышенной жесткости посредством их соединения между собой высокопрочными сварными швами, расположенными в шахматном порядке. Общий вид георешетки представлен на рисунке 1.

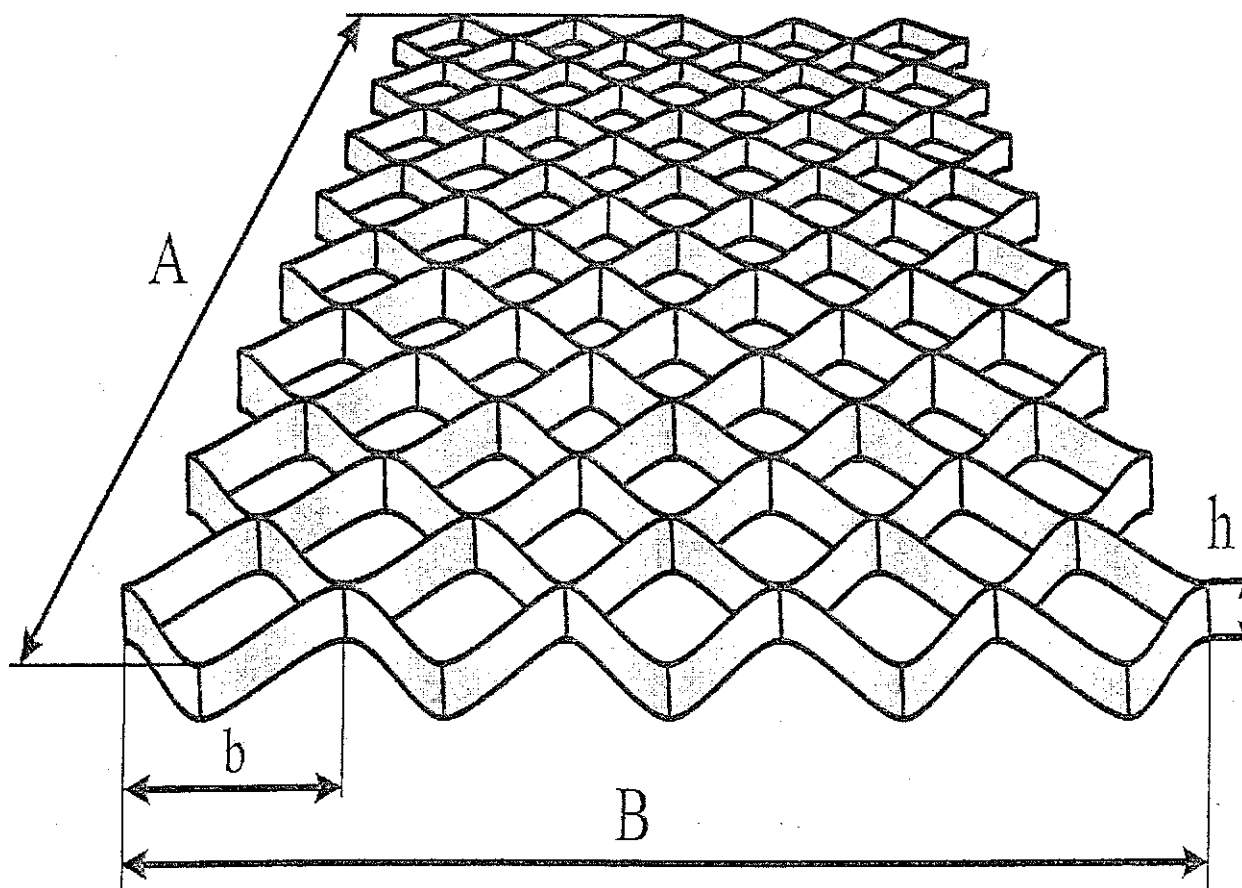


Рисунок 1 – Георешетка «АРМТЕКС». Общий вид в рабочем (растянутом состоянии)

А – длина решетки, В – ширина решетки, h – высота решетки, b – ширина ячейки

4.2. Основные физико-механические свойства, размеры и технические требования к георешеткам изложены в ТУ 8397-001-75415629-06

4.3. Возможно изменение толщины полос в диапазоне 1-2,5 мм с соответствующим изменением механических свойств георешетки.

5 ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОРЕШЕТОК ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

5.1 Конструктивные решения укреплений откосов земляного полотна

5.1.1 Цель применения георешеток – создание усиленного слоя на поверхности откоса, имеющего улучшенные характеристики по отношению к слою из обычного грунта или минеральных материалов (повышенную прочность и устойчивость к эрозии и разрушению откоса).

5.1.2 Решаемые с помощью георешеток задачи:

- замена традиционных типов укреплений (несущих, защитных и изолирующих) или применение в сочетании с ними для повышения надежности укрепления;
- достижение универсальности укреплений, определяемой возможностью использования различных вариантов заполнения ячеек, крепления георешеток на поверхности, применения различных типоразмеров георешеток.

5.1.3 Схемы основных конструктивных решений по укреплению откосов с помощью георешеток приведены на рисунке 2.

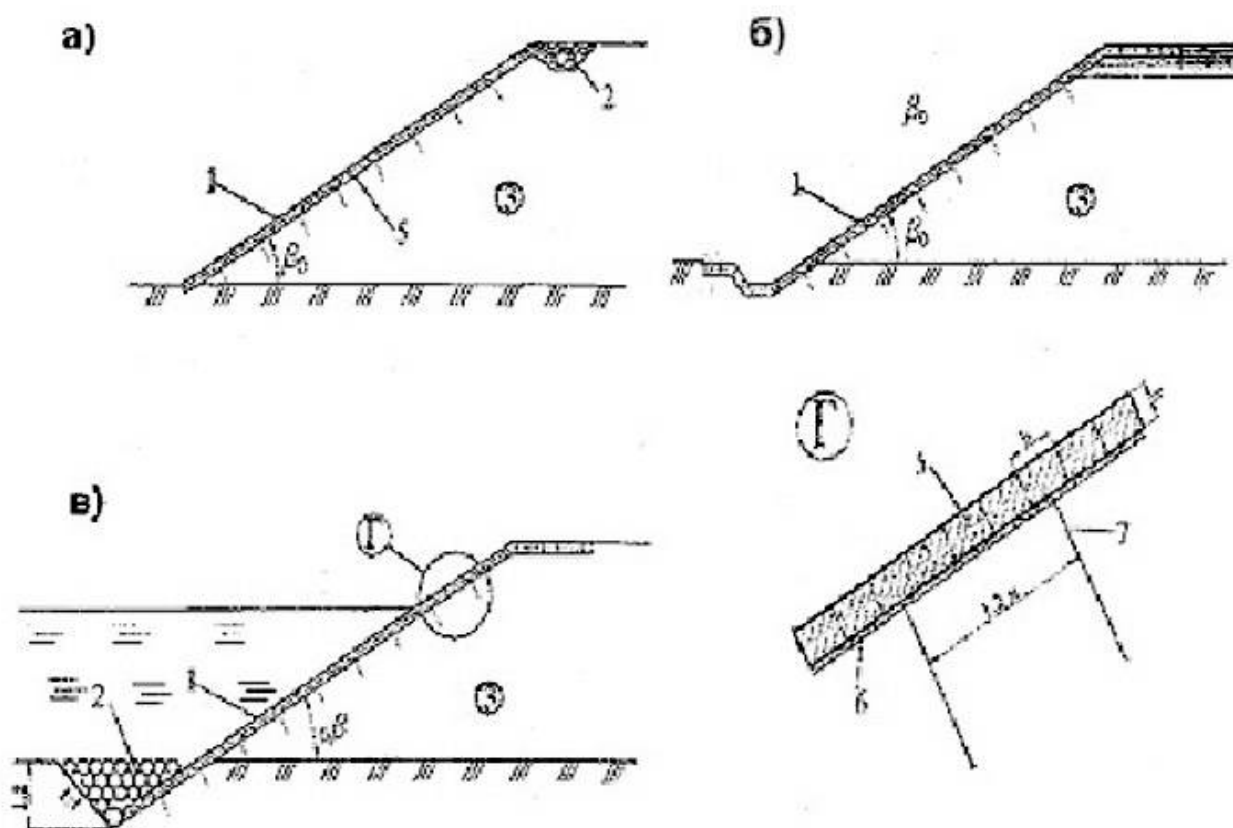


Рисунок 2 – Основные варианты укрепления откосов насыпей георешетками.

1 – георешетка, 2 – каменная призма, 3 – земляное полотно, 5 – минеральный заполнитель;
6 – геотекстиль, 7 – анкер; 2 а,б – неподтопляемые откосы, в – подтопляемый откос,
Г – узел крепления георешетки к откосу, h – высота георешетки, b – ширина ячейки георешетки

5.1.4 При проектировании и производстве работ следует обратить особое внимание на крепление георешетки и ее концевых частей. В нижней части у подошвы откоса должен быть создан упор для георешетки, в верхней части край георешетки укладывают в создаваемый на обочине у бровки откоса ровик. Возможно одновременное выполнение укрепления откосов земляного полотна, укрепления кюветов и укрепления обочин.

5.2 Назначение конструктивных решений

5.2.1 Назначение конструктивных решений при укреплении неподтопляемых откосов выполняют, как правило, без расчета. Конструкция укрепления подтопляемых откосов должна быть обоснована гидравлическими расчетами с учетом положений настоящих рекомендаций. При этом в зависимости от грунтово-гидрологических условий земляного полотна и заложения откоса назначают материал заполнителя, разновидность георешетки, конструктивные решения.

5.2.2 В качестве заполнителя георешетки могут быть применены растительный грунт с посевом семян трав, несвязные минеральные материалы (щебень, гравий), асфальтогранулят, укрепленные вяжущим материалом грунты, бетонные смеси. Максимальный размер зерен применяемого минерального материала должен быть не более 40 мм при высоте георешетки менее 15 см и 70 мм – при высоте георешетки 15 см и более).

5.2.3 Рекомендуемая ширина ячейки (b), как правило, 20 см.

5.2.4 Высота георешетки назначается с учетом результатов гидрологических расчетов (для подтопляемых откосов) и следующих положений:

- при заполнении георешетки растительным грунтом ее высота может составлять 7,5 см при однородном строении откоса, крутизне откосов не выше 1:2, в грунтово-климатических условиях, удовлетворительных для формирования растительного покрова до начала воздействия расчетного стока. В других случаях минимальная высота георешетки принимается 10 см и более;
- если угол укрепляемого откоса β_0 больше угла внутреннего трения φ зерен используемого заполнителя ячеек, то высоту георешетки h (см), имеющей ячейку шириной $b = 20$ см, вычисляют по формуле

$$h = 20 \operatorname{tg}(\beta_0 - \varphi) + 2,5. \quad (1)$$

5.2.5 В сложных грунтово-гидрологических условиях на поверхности откоса под георешеткой рекомендуется устраивать защитный слой или обратный фильтр из геотекстильного полотна. Устройство такого защитного слоя (фильтра) обязательно:

- при укреплении подтапливаемых откосов, сложенных водоустойчивыми, неразмываемыми грунтами (обратный фильтр);
- при укреплении подтопляемых откосов, сложенных водонеустойчивыми, легкоразмываемыми грунтами (защитный слой);
- при наличии выклинивающихся водоносных горизонтов в мокрых выемках (обратный фильтр).

5.2.6 Ориентировочные условия применения отдельных конструкций укрепления подтопляемых откосов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ориентировочные условия применения конструкций укрепления подтопляемых откосов земляного полотна

Материал заполнения ячеек	Допустимая скорость течения V, м/сек	Максимальная высота волны H, м
2	3	4
Растительный грунт с гидропосевом трав	0,5	0,2
Грунт, укрепленный вяжущими материалами	1,1	0,4*
Щебень фракции 40-70 мм, асфальтогранулят	1,0	0,3
Щебень фракции 40-70 мм, асфальтогранулят с укреплением цементным раствором плотностью $\rho > 1,95 \text{ т/м}^3$	1,5	0,2
Бетонная смесь (толщина 7,5 см, $\rho \geq 2,3 \text{ т/м}^3$) в верхней части ячейки и щебень фракции 40-70 мм толщиной 7,5 см в нижней части	1,8	0,85
Бетонная смесь, $\rho > 2,3 \text{ т/м}^3$	2,3	1,2
* при ограничении продолжительности периода подтопления откоса до 20 суток.		

5.3 Особенности технологии производства работ

5.3.1 При применении георешеток для укрепления откосов особенности выполнения работ связаны с операциями по подготовке основания (поверхности откоса) под укладку, укладкой и закреплением георешетки и заполнением ее ячеек инертным минеральным материалом.

5.3.2 Поверхность откоса должна быть выровнена и уплотнена до значения коэффициента уплотнения не менее 0,95; перед укладкой георешетки геометрические параметры откоса проверяют, создают требуемые проектным решением условия для крепления концевых частей георешетки у подошвы насыпи и у бровки откоса.

При необходимости устраивают защитный слой (обратный фильтр) из геотекстильного полотна. Размечают границы укладываемых секций. В продольном направлении на расстоянии 0,5 м от бровки откоса устанавливают анкера.

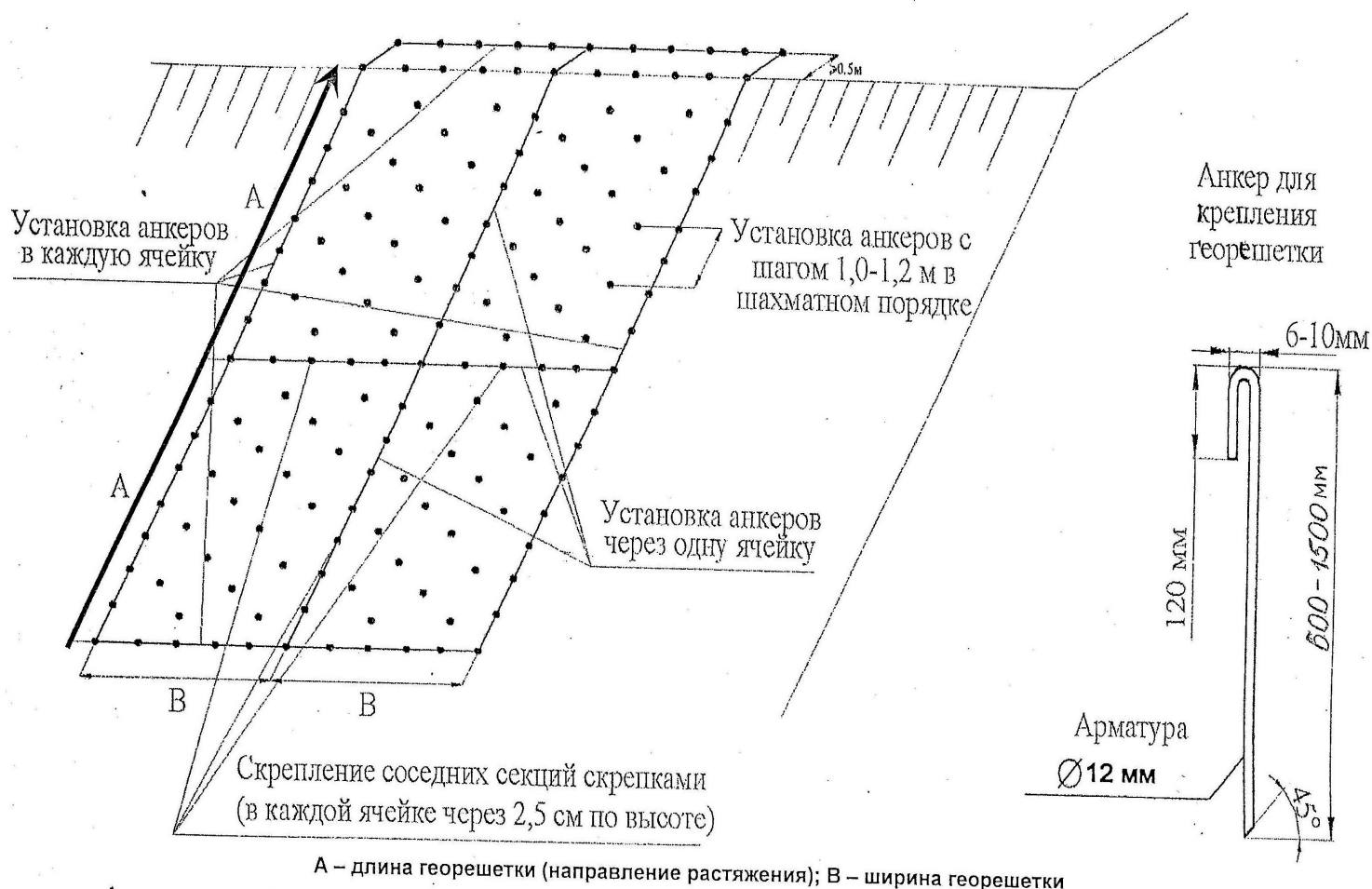
5.3.3 Для укладки георешетки ее крайние ячейки надевают на анкера, растягивают георешетку в направлении А и закрепляют на противоположной стороне анкерами, Соседние секции также предварительно скрепляют анкерами, после чего выполняют окончательное скрепление специальными скрепками с помощью степлера в каждой ячейке в нескольких местах по ее высоте через 2,5 см (рисунок 3).

Анкера в зависимости от существующих грунтово-гидрологических условий могут устанавливаться по следующим схемам:

- только у бровки и подошвы откоса, если на поверхности откоса должно создаваться водонепроницаемое покрытие или забивка анкеров затруднена (откос сложен крупнообломочными грунтами);
- равномерно по поверхности откоса;

5.3.4 Распределение заполнителя выполняют с помощью экскаватора или погрузчика сверху вниз способом «от себя», не допуская падения материала крупностью более 40 мм с высоты более 0,5 м, грунта и песчано-гравийной смеси – с высоты более 1,0 м. Планировку материала выполняют вручную, или планировщиком на базе экскаватора «Татра», уплотнение – при помощи ручных трамбовок или виброплит массой до 100 кг.

Высота слоя материала заполнителя в уплотненном состоянии при условии засыпки растительным грунтом или песком должна превышать высоту георешетки на 3 см, при засыпке песчано-гравийной смесью или другим крупнофракционным материалом – на 5 см.



А – длина георешетки (направление растяжения); В – ширина георешетки
Рисунок 3 – Схема укладки и крепления георешетки при укреплении откосов насыпей

6. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОРЕШЕТОК «АРМТЕКС» В КОНСТРУКЦИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

6.1. Конструктивные решения

6.1.1. Цель применения георешеток «АРМТЕКС» – создание усиленного слоя дорожной одежды «георешетка+заполнитель», имеющего улучшенные характеристики по отношению к слою из заполнителя:

- повышенную прочность (повышенную сопротивляемость возникающим напряжениям сдвига);
- повышенную жесткость (модуль упругости слоя повышается по отношению к модулю упругости заполнителя);
- пониженные температурные деформации при заполнителе, содержащем неорганические вяжущие.

6.1.2. Решаемые с помощью георешеток «АРМТЕКС» задачи:

- снижение толщин слоев дорожной одежды или повышение прочности дорожной конструкции при сохранении толщин слоев, в частности:
 - улучшение динамических характеристик дорожной конструкции, снижение темпов накопления остаточных деформаций (колебательных), возникающих за счет деформации самого несущего слоя и нижележащих слоев;
 - создание возможности расширенного применения более жестких заполнителей на основе неорганического вяжущего при создании несущего слоя основания.

6.1.3. Основные конструктивные решения – устройство покрытия, несущего или дополнительного слоя основания дорожной одежды по табл. 2.

6.1.4. Конструктивные решения, аналогичные п.п. А, Б, Г рис. 4 и табл.2 могут быть использованы также и при укреплении обочин.

Таблица 2

№ по рис. 5	Область применения	Получаемый эффект
1	2	3
А	Покрытие в конструкции переходного типа	Повышение прочности, снижение толщины слоя
А	Покрытие на первой стадии строительства до устройства капитального типа покрытия в сложных грунтово-гидрологических условиях (болота)	Повышение прочности, замена покрытия из бетонных плит
Б	Устройство несущего слоя из дискретных материалов	Повышение прочности, снижение толщины слоя
В	Устройство несущего слоя основания из бетона, укрепленных цементом грунтов	Повышение прочности, в частности, снижение колееобразования при повышении трещиностойчивости за счет создания блочной структуры слоя
Г	Устройство дополнительного дренирующего и морозозащитного слоя основания	Повышение прочности, снижение толщин слоев

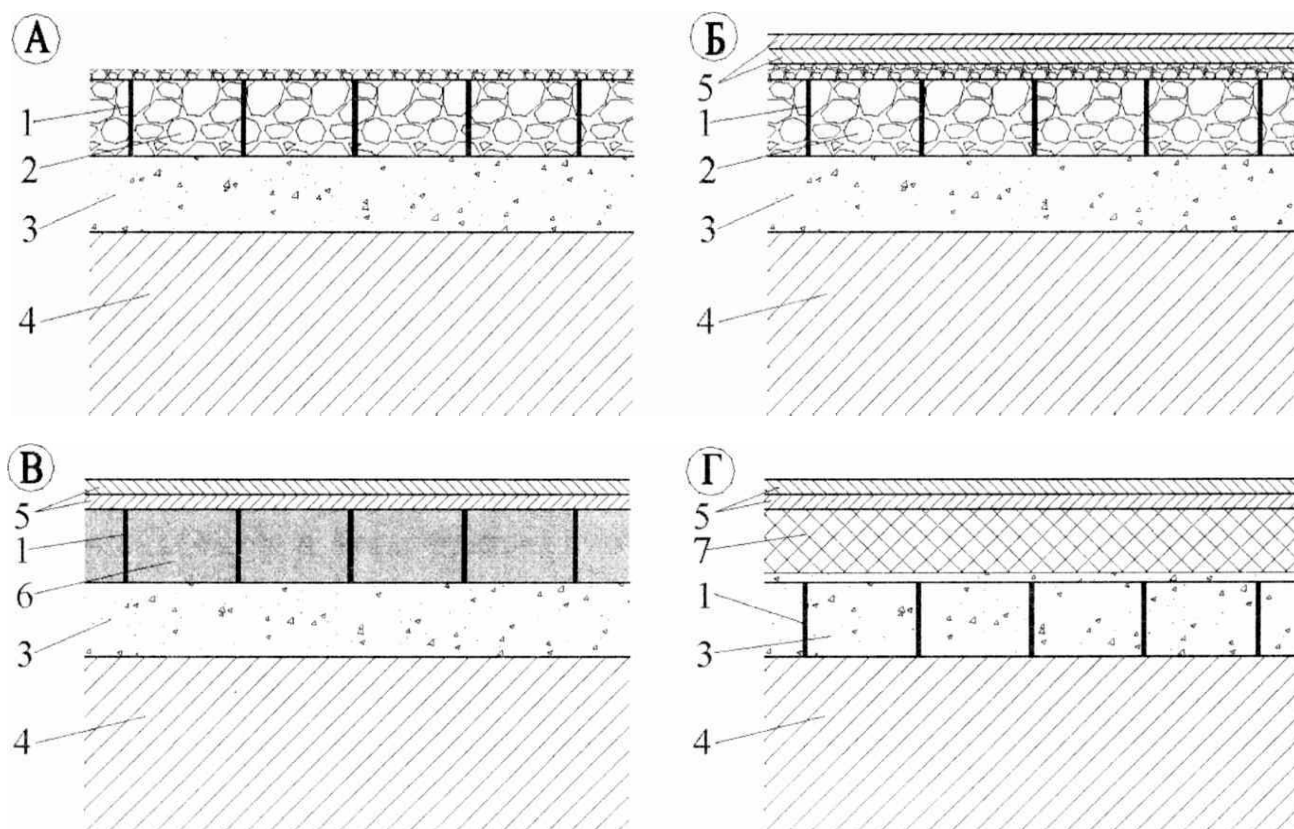


Рисунок 4

6.2. Назначение конструктивных решений

6.2.1. Назначение конструктивных решений дорожных одежд с применением георешеток «АРМТЕКС» выполняют в соответствии с действующими документами. При этом учитывают особенности, связанные с выбором разновидности георешетки, назначением толщин слоев дорожной одежды и подбором состава смеси из зернистых материалов для заполнения ячеек.

6.2.2. В конструкциях дорожных одежд применяют георешетки с шириной ячейки $b=20$ см.

6.2.3. Высота георешетки назначается с учетом выполняемого расчета дорожной одежды, но не ниже $h=15$ см.

6.2.4. При расчете дорожных одежд:

- расчет по критерию сдвига для слоя «заполнитель+георешетка» не выполняют;
- при расчете по критерию упругого прогиба модуль упругости слоя «заполнитель + георешетка» повышают. Значения модуля упругости слоя «заполнитель+георешетка» увеличивают в 2,0 – 2,5 раза относительно значений, указанных в соответствующих ТНПА п.2 в зависимости от вида применяемой георешетки. Фактический модуль упругости армированного георешеткой слоя может быть определен по методикам, указанным в соответствующих ТНПА п.2

6.2.5. При расчете дорожных одежд рекомендуется варьировать толщиной усиленного слоя «заполнитель + георешетка» (высотой георешетки); для вариантов конструкций по рисунку 4 – также толщиной слоя из материала заполнителя, рассматривая варианты с применением георешетки только в верхней части данного слоя.

6.2.6. При устройстве слоя «заполнитель из необработанных вяжущим материалов + георешетка» непосредственно на поверхности земляного полотна следует предусматривать применение разделяющей геотекстильной прослойки под георешеткой. Такое же решение рекомендуется при устройстве слоя «заполнитель из крупнозернистого материала + георешетка» на поверхности дополнительного слоя основания из песка. Геотекстильное полотно по показателям коэффициента фильтрации и поверхностной плотности (не менее 350 г/м²) должно соответствовать ТНПА п.2.

6.2.7. Максимальный размер применяемого в качестве заполнителя минерального материала должен соответствовать 5.2.2.

6.3 Особенности технологии производства работ

6.3.1. Введение в слои дорожной одежды георешеток не вносит существенных изменений в обычную технологию производства работ. Особенности связаны с подготовкой основания, укладкой георешетки и заполнением ячеек георешетки.

6.3.2. Подготовку основания перед укладкой георешетки по методикам, указанным в соответствующих ТНПА п.2. Разделяющая геотекстильная прослойка, если ее устройство предусмотрено проектом, должна быть уложена в соответствии с 5.3.2.

На основании выполняют разметку границ укладываемых секций. В продольном направлении (параллельно оси земляного полотна) устанавливают по одной стороне временные монтажные анкеры.

6.3.3 Для укладки георешетки ее крайние ячейки надевают на анкера, растягивают георешетку в направлении А (см. рисунок 1) и закрепляют на противоположной стороне временными монтажными анкерами. Соседние секции также предварительно скрепляют монтажными анкерами (установку анкеров осуществляют в поперечном направлении), после чего выполняют окончательное скрепление специальными скрепками при помощи степлера по 5.3.3.

6.3.4 Заполнение ячеек георешетки выполняют в два этапа:

- на первом этапе крайние ячейки каждой секции заполняют вручную;
- на втором этапе остальные ячейки заполняют по способу «от себя», перемещая материал заполнителя автопогрузчиком или разравнивая подвезенный материал автогрейдером. При этом перемещение строительной техники возможно только после заполнения ячеек с избытком – более 5 см над георешеткой, то есть с созданием защитного слоя. Толщина этого слоя после уплотнения должна быть не менее 5 см при заполнении щебнем и 3 см при заполнении песком.

Уплотнение заполнителя выполняют, как правило, виброкатками или катками на пневматических шинах.

Использование техники на гусеничном ходу не допускается!

При использовании в качестве заполнителя ячеек материала, укрепляемого неорганическим вяжущим, заполнение ведут, как правило, сухой смесью с последующим увлажнением.

Укладку последующих слоев дорожной одежды выполняют по традиционной технологии.

7 ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОРЕШЕТОК

7.1 Применение георешеток для создания откосов повышенной крутизны

7.1.1 Цель применения георешеток – армирование грунтового массива в зоне откоса с увеличением его общей устойчивости за счет восприятия части растягивающих напряжений и обеспечением его местной устойчивости в поверхностной зоне откоса.

7.1.2 Решаемые с помощью георешеток задачи – это увеличение крутизны откосов с сокращением объема земляных работ, площади отводимых земель, обеспечение строительства в стесненных условиях.

7.1.3 Основные конструктивные решения укрепления откосов представлены на Рисунке 5

Георешетки укладывают послойно, заполняя ячейки несвязным материалом (крайние ближайшие к поверхности откоса ячейки могут быть заполнены щебнем, асфальтогранулятом или любыми другими материалами, обеспечивающими местную устойчивость поверхностной зоны откоса). Под слоем георешетки в зависимости от материала заполнителя могут располагаться защитная или дренирующая прослойки из геотекстильного полотна.

7.1.4 В зависимости от условий применения георешетки располагают:

а) при высоте насыпи более 6 м и крутизне откосов до 1:1,75 – с армированием откоса за счет вывода всех слоев георешетки в тело насыпи за пределы линии скольжения не менее чем на 1,5 м (рис. 5а);

б) при высоте насыпи более 6 м и крутизне откосов более 1:1,75 – с армированием откоса за счет вывода не менее 1/3 слоев георешетки в тело насыпи за пределы линии скольжения не менее чем на 2 м (рис. 5б);

в) при высоте насыпи от 3 до 6 м и крутизной откосов более 1:1,75 – с армированием георешетками только поверхностной зоны откоса и дополнительным размещением, при необходимости, между отдельными слоями георешетки армирующих геосинтетических материалов, в т.ч. геотекстиля или геосеток (рис. 5в).

При этом геотекстильное полотно по показателям коэффициента фильтрации и поверхностной плотности (не менее 350 г/м²) должно соответствовать ТНПА п.2, а геосетки должны выполняться из синтетических волокон, иметь разрывную нагрузку не менее 50 кН/м и максимальное удлинение при разрыве не более 15 %.

7.1.5 При создании откосов повышенной крутизны применяют георешетки с шириной ячейки $b=20$ см. Рекомендуемая высота георешеток в этом случае – 15 см и более.

7.1.6 Назначение конструктивных решений должно быть обосновано расчетами общей устойчивости откосов по методикам, указанных в соответствующих ТНПА п.2. При этом коэффициент запаса устойчивости откоса, армированного георешеткой, определяют по формуле:

(2)

$$K_{зан} = \frac{\sum (\sigma_{pi} L_i B) + n \sigma_{\delta} B / 1,1 \cdot b}{0,5 \sum P_i (\cos \beta_i - \sqrt{\cos^2 \beta_i + 4 \sin^2 \beta_i})_i}$$

где σ_{pi} – предельное значение сопротивления грунта напряжениям, возникающим от внешней нагрузки, МПа;

n – количество прослоек георешетки, шт;

b – размер ячейки георешетки, см;

$P_i = \rho_i \cdot F_i \cdot B_i$ – масса каждого из блоков, на которые разбивается откос над поверхностью скольжения (положение линии скольжения определяется любым известным методом, например с использованием графика Янбу), кг;

где ρ_i, F_i, B_i – соответственно – плотность, площадь, толщина блоков (как правило, $B = 1$), кг/м³, м², м;

L_i – длина поверхности скольжения в пределах блока, м;

σ_{δ} – расчетное значение допустимого растягивающего усилия в георешетке, кН;

β_i – угол наклона поверхности скольжения к горизонту в пределах блока, град.

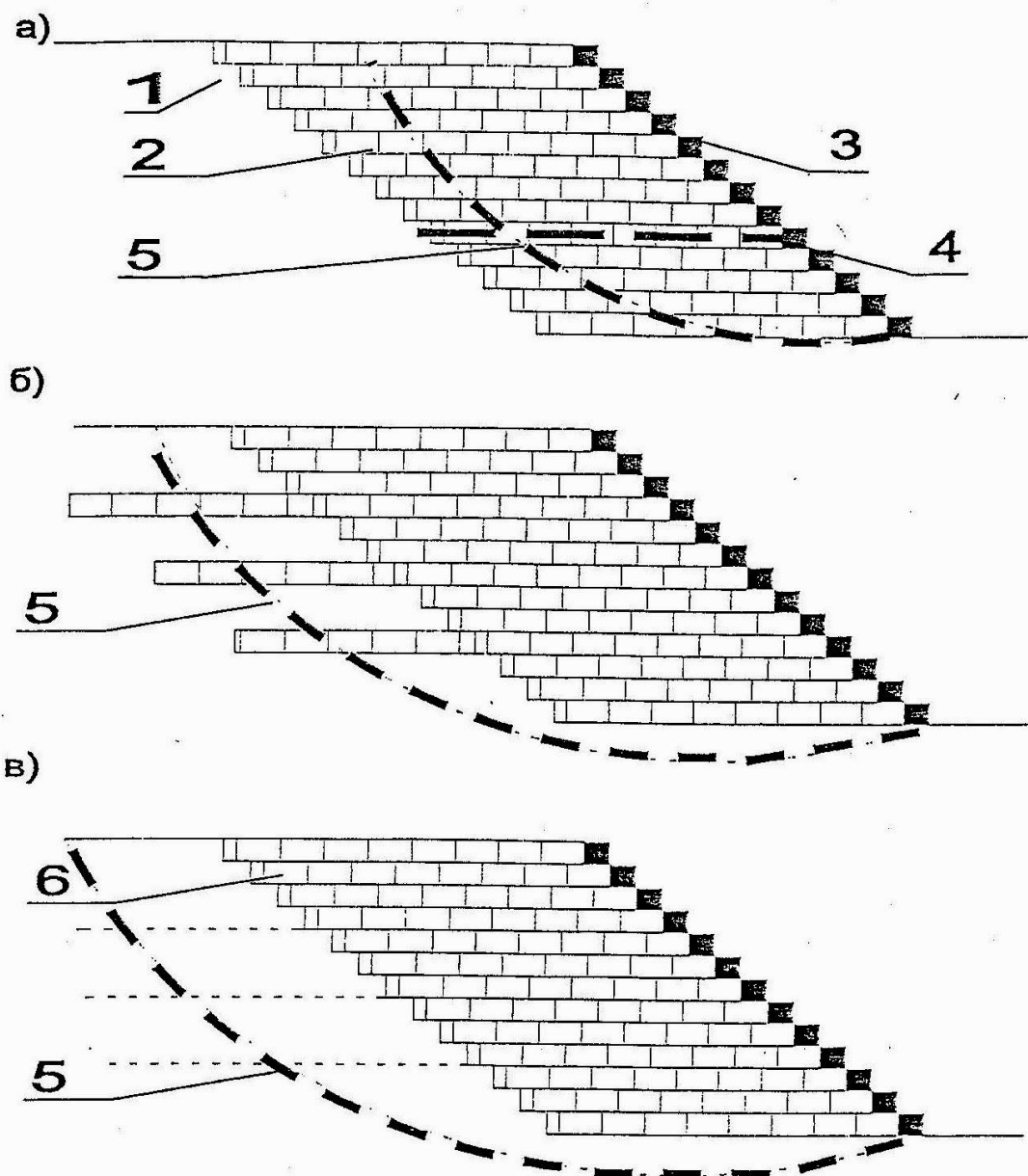
Схема расчета приведена на рисунке 6.

Значение σ_{pi} с использованием табличных значений φ и C грунта определяют по формуле

$$\sigma_{pi} = K_1 C$$

где K_1 – коэффициент, принимаемый по таблице 2;

C – удельное сцепление зерен грунта, МПа.



**Рисунок 5 – Применение георешеток в особых случаях укрепления откосов
 а – укрепление откоса, б – укрепление откоса и тела насыпи,
 в – укрепление откоса и тела насыпи в комбинации с геосеткой**

1 – грунт откоса, 2 – георешетка, 3 – растительный грунт, 4 – геотекстиль,
 5 – кривая скольжения откоса, 6 – геосетка (геотекстиль)

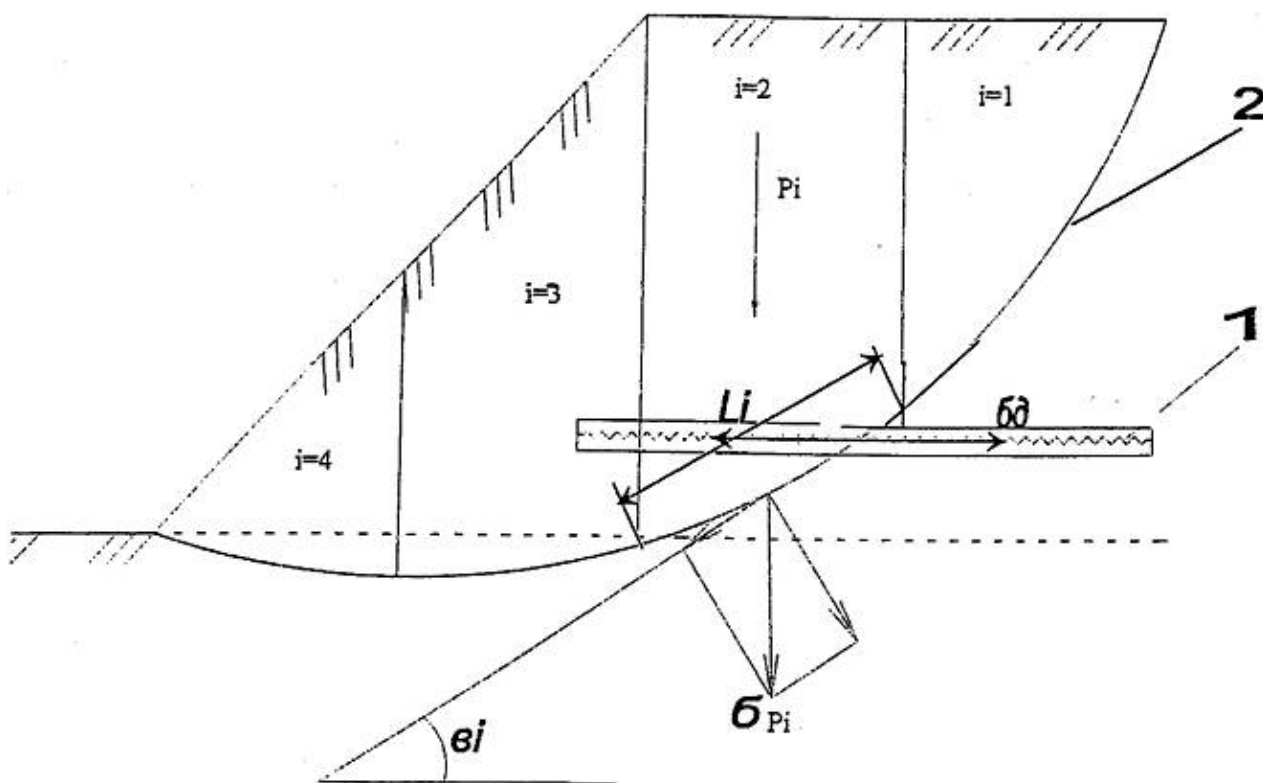


Рисунок 6 – Схема работы георешетки в теле насыпи
1 – георешетка, 2 – поверхность скольжения откоса.

Таблица 2 – Значения коэффициента K_1

φ град.	≤ 3	5	7	9	11	13	15	17	21	≥ 25
K_1	0,40	0,48	0,55	0,63	0,70	0,77	0,85	0,90	0,96	1,11

7.1.7 Величину $a_5(\text{кН})$, вычисляют по формуле

$$\sigma_{\delta} = 0,2 \cdot R \cdot h,$$

(4)

где R – максимальная нагрузка при растяжении (для георешеток, растягиваемых вдоль откоса

$R = 24,0 \text{ кН/м}$, для георешеток, располагаемых продольно в теле насыпи или в конструкции дорожной одежды $R = 12,0 \text{ кН/м}$);

h – высота георешетки, м.

7.1.8 Укладку георешетки выполняют аналогично 6.3.

7.2 Применение георешеток при возведении насыпей на слабых основаниях

7.2.1. Цель применения георешеток – армирование нижней части насыпи с повышением ее жесткости и устойчивости.

7.2.2. Решаемые с помощью георешетки задачи – расширение возможностей возведения насыпей на слабом основании без выторфовывания или с частичным выторфовыванием; снижение объемов земляных работ при устройстве земляного полотна.

7.2.3. Основные конструктивные решения представлены на рисунке 7.

Под георешеткой, укладываемой непосредственно на слабое основание, следует устраивать защитный слой из геотекстильного полотна (рисунок 7а).

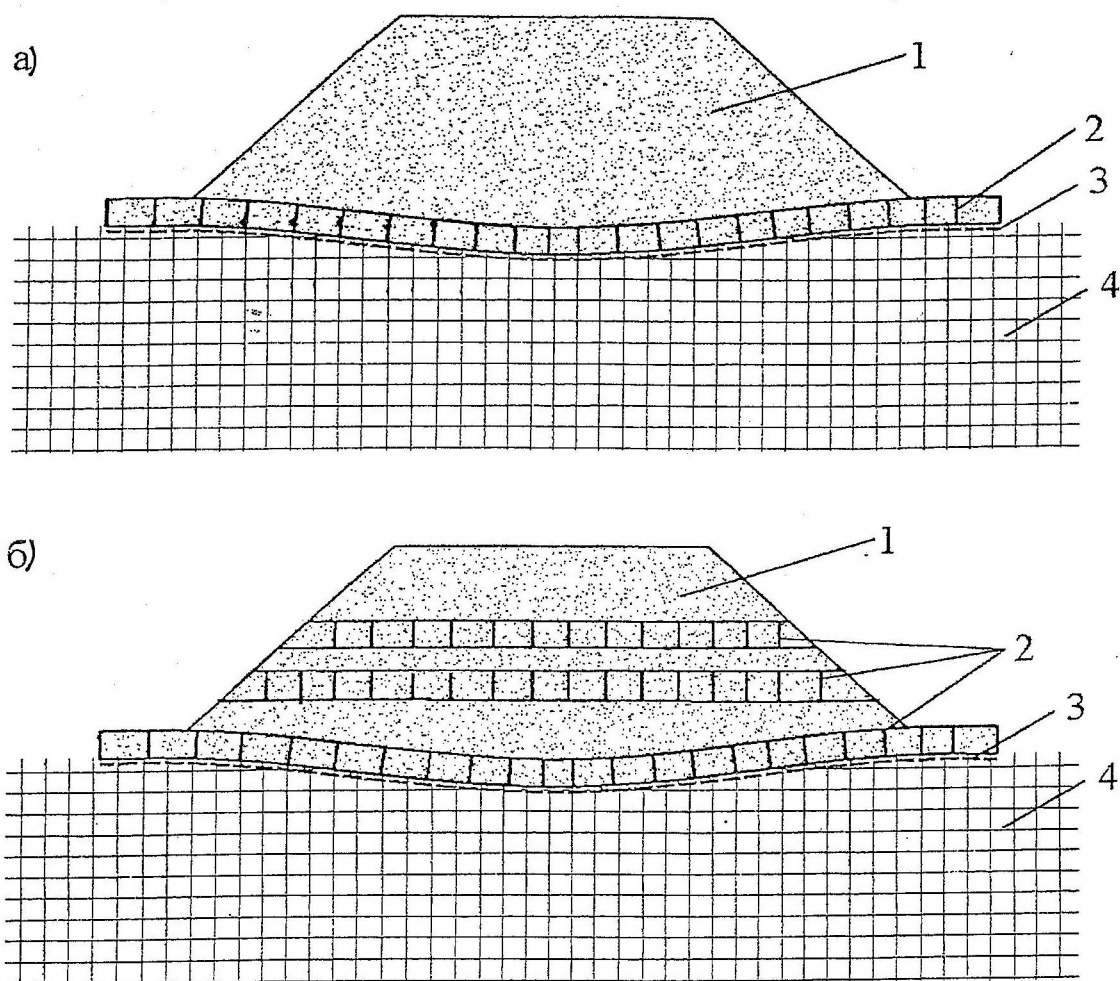


Рисунок 7 – Применение георешетки при возведении насыпей на слабом основании

1 – тело насыпи, 2 – георешетка, 3 – геотекстиль, 4 – слабое основание а – устройство усиления в подошве насыпи, б – устройство усиления в подошве и в теле насыпи

Устройство дополнительных прослоек в теле насыпи по рисунку 7б позволяет снизить неравномерность осадок и повысить общую устойчивость откосов.

7.2.4. Применение георешеток в насыпях на слабых грунтах следует обосновывать расчетами общей устойчивости откосов аналогично 7.1.6

7.2.5. При возведении насыпей на слабых грунтах применяют георешетки с шириной ячейки $b=20$ см и минимальной высотой $h=15$ см. Укладку георешеток выполняют по 5.3.

7.3 Применение георешеток для укрепления сооружений поверхностного водоотвода

7.3.1. Цель применения георешеток – защита поверхности водоотводных канав (кюветов), русел у водопропускных труб от размыва.

7.3.2. Решаемые задачи – замена традиционных укреплений или применение георешеток в сочетании с ними для повышения надежности укрепления. Основные конструктивные решения укреплений представлены на рисунке 8.

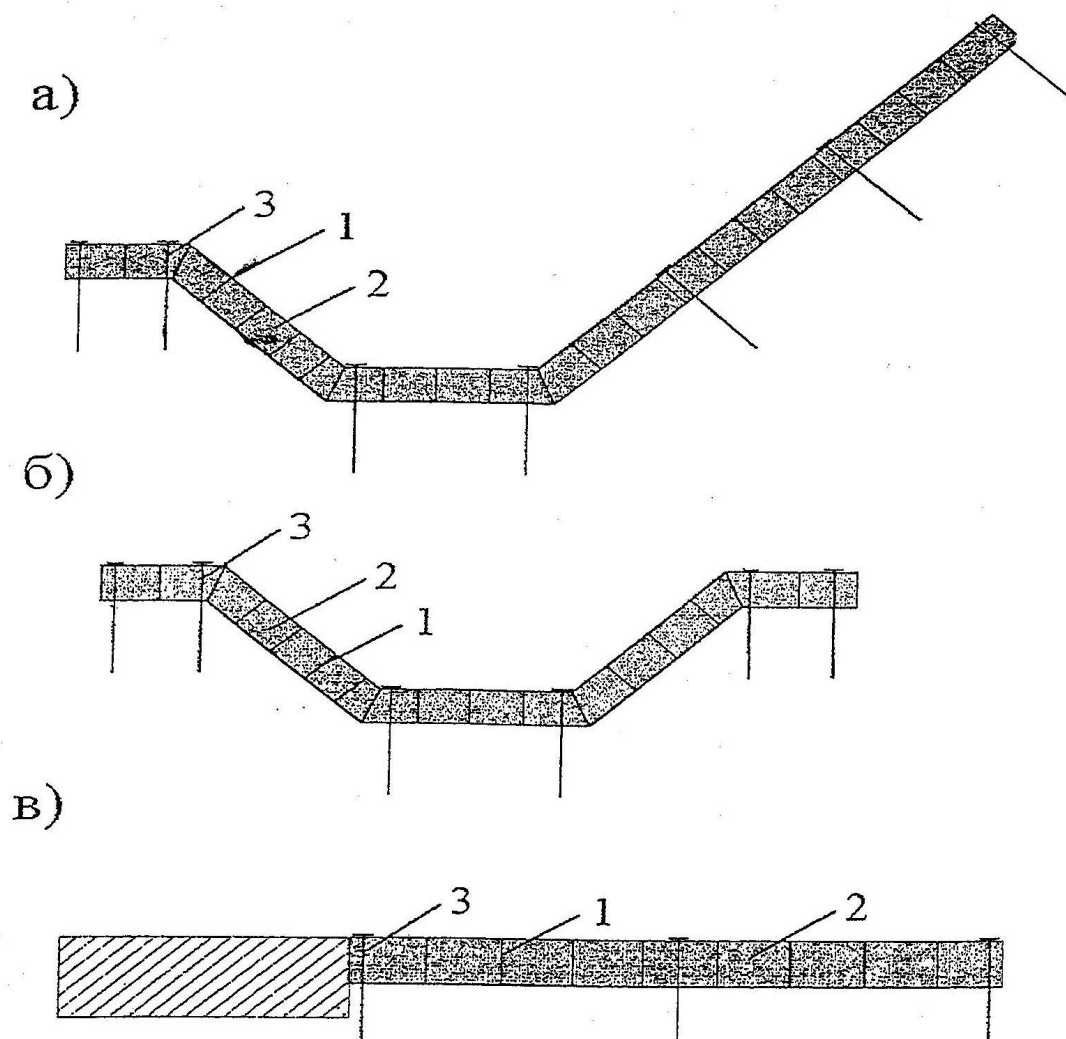


Рисунок 8 – Укрепление георешетками сооружений поверхностного водоотвода

а – укрепление откоса совместно с кюветом; б – укрепление водоотводной канавы;

в – укрепление у оголовков водопропускных труб

1 – георешетка, 2 – минеральный заполнитель, 3 – анкеры

7.3.3. Укрепление кюветов предусматривают обычно в сочетании с укреплением откоса. В любом случае, краевые части георешеток должны быть выведены за пределы бровок кюветов (водоотводных канав) и надежно закреплены.

7.3.4. В зависимости от грунтово-гидрологических условий в качестве заполнителя георешеток могут быть применены растительный грунт с посевом семян трав, несвязные минеральные материалы (щебень, гравий, асфальтогранулят),

укрепленные вяжущим грунты, бетонные смеси. Выбор материала заполнителя производят с учетом следующих обстоятельств:

- допустимая (неразмывающая) скорость течения воды при заполнении георешеток несвязными минеральными материалами, растительным грунтом может быть повышена на 30% по отношению к значению допустимой скорости для заполнителя без георешетки;
- материалы, обработанные вяжущим, в том числе бетонные смеси, при применении в сочетании с георешетками образуют более надежное укрепление, что особенно важно в сложных грунтовых условиях (наличие в основании укрепления пылеватых пучинистых грунтов, грунтов с повышенной влажностью и т.п.). Повышение надежности достигается в результате повышенной стойкости такого укрепления к возникающим деформациям.

7.3.5. При укреплении водоотводных сооружений применяют георешетки с шириной ячейки $b = 20$ см минимальной высотой 7,5 см (при заполнении растительным грунтом) или 15 см в иных случаях.

7.3.6. При укладке георешетки следует руководствоваться положениями 5.3 настоящих рекомендаций. Анкеры должны быть обязательно установлены в краевых ячейках и в местах изменения поперечного профиля водоотводного сооружения.

8 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ

8.1 Производитель работ должен иметь соответствующий документ о качестве георешеток по ТУ 8397-001-75415629-06.

8.2. Перед укладкой георешеток грунтовое основание должно быть выровнено и уплотнено, его проектные параметры (уклоны, размеры) должны быть проверены и приняты в установленном, порядке. Если предусмотрено применение защитных прослоек из геотекстильных полотен, проверяют также их соответствие требованиям проекта и другим требованиям в зависимости от области применения по ТНПА п.2.

8.3. Перед укладкой георешетки визуально проверяют ее внешний вид.

Полосы и сварные швы не должны иметь разрывов, расслоения материала полос и посторонних включений. Также замеряют размеры модулей, проверяя соответствие площади уложенной георешетки, указанной в документе по 8.1.

8.4 Контролируют расположение отдельных модулей друг относительно друга, соответствие проекту количества и мест расположения анкеров, устанавливаемых в местах соединения соседних модулей, а также скрепок. Несовпадение смежных ячеек соседних модулей по высоте не должно превышать 1 см.

8.5 В процессе засыпки секций следует контролировать соблюдение положений 5.3 и 6.3, особенно в части размеров заполнителя, предельной высоты его отсыпки, запрещения заезда построечной техники на георешетку без создания защитного слоя.

8.6 Результаты входного, операционного и приемочного контроля заносят в журналы работ, а также акты освидетельствования скрытых работ и приемки ответственных конструкций.

9 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

9.1. К работам допускаются работники, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда в объемах, соответствующих занимаемой должности, обученные безопасным методам и приемам работы.

9.2. В процессе производства работ необходимо выполнять требования пожарной безопасности, Правила по охране труда при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог, а также правила по технике безопасности, изложенные в инструкциях по эксплуатации соответствующих машин и механизмов.

9.3. Лица, связанные с производством работ, должны быть обеспечены специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты глаз и кожных покровов.

9.4. Отходы производства должны собираться отдельно и утилизироваться в установленном порядке.