

Научная статья  
УДК 630.233

## СРАВНЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ГЕОРЕШЕТОК И ГАБИОНОВ ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**Александр Вадимович Таран<sup>1</sup>, Антон Александрович Чижов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> t4ran.alexander@yandex.ru

<sup>2</sup> chizhovaa@m.usfeu.ru

**Аннотация.** В последние годы появляется все больше искусственных геосинтетических материалов, которые можно использовать при возведении земляного полотна автомобильных дорог. В данной статье рассмотрено использование объемных геосинтетических решеток и габионов при укреплении откосов земляного полотна автомобильной дороги. Использование таких материалов имеет гораздо больше преимуществ, чем, например, традиционные технологии и материалы: посев трав с посадкой деревьев и кустарников, монолитные покрытия из бетона и железобетона и др.

**Ключевые слова:** геосинтетические материалы, откосы земляного полотна, георешетки, габионы

Original article

## COMPARISON OF VOLUMETRIC GEOGRIDS AND GABIONS WHEN STRENGTHENING THE SLOPES OF THE ROADBED

**Alexander V. Taran<sup>1</sup>, Anton A. Chizhov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> t4ran.alexander@yandex.ru

<sup>2</sup> chizhovaa@m.usfeu.ru

**Abstract.** In recent years, there have been more and more artificial geosynthetic materials that can be used in the construction of the roadbed of automobile roads. This article will consider the use of volumetric geosynthetic grids and gabions in strengthening the slopes of the roadbed of the automobile road. Such materials, when used, have much more advantages than, for example, traditional technologies and materials: sowing trucks with planting trees and shrubs, monolithic concrete and reinforced concrete coatings, etc.

**Keywords:** geosynthetic materials, slopes of the roadbed, geogrids, gabions

Для начала стоит определить, для чего и в каких случаях можно использовать габионы (рис. 1) и объемные георешетки. После возведения земляного полотна его откосы имеют свойство деформироваться или разрушаться под воздействием атмосферных осадков и различных погодных явлений, их укрепление позволит решить данную проблему. Если уклон откоса менее 8 %, то в таком случае можно обойтись традиционными методами укрепления – засыпка почвенно-растительного слоя с последующим засевом травами или высадка деревьев и кустарников [2]. Но если уклон выше среднего (более 8 %), то здесь для эффективного укрепления придется использовать современные геосинтетические материалы.



Рис. 1. Габионы коробчатой конструкции

В целом габионы представляют из себя конструкции в форме куба из оцинкованной сетки двойного кручения, наполненные камнями (см. рис. 1). В отличие от георешетки, данный материал характеризуется большим весом и размерами, что затрудняет его доставку до места проведения работ [1]. Габионы могут выступать достойной заменой для устаревших железобетонных конструкций. Их основные преимущества это:

- невосприимчивость к атмосферным воздействиям;
- хорошая сопротивляемость высоким нагрузкам;
- срок службы более 100 лет и отсутствие затрат на эксплуатацию;
- хорошие показатели водоотводимости и дренажа;
- для монтажа требуется минимальная подготовка основания (рис. 2).

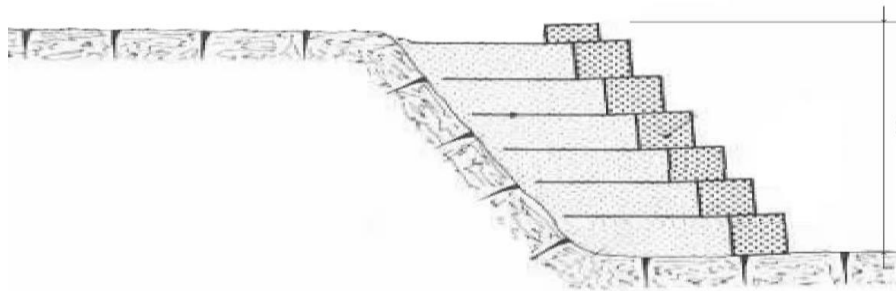


Рис. 2. Укрепление откосов габрионной конструкцией

Конструкции с объемными георешетками представляют собой композицию, составленную из гибких компактных модулей ячеистой структуры, созданных из полиэфирных волокон или полиэтиленовых лент (рис. 3). Конструкция георешеток очень технологична. Она позволяет изменять размер ячеек в большом диапазоне, а также можно использовать различные материалы для наполнения: грунт, гальку или мелкий щебень [1]. К плюсам использования объемной георешетки можно отнести то, что ее удобно использовать в городских условиях, когда полоса отвода недостаточна широкая, а также при выполнении реконструкции дорог. Монтаж георешеток достаточно прост и может быть совершен даже без использования спецтехники (рис. 4). По завершении монтажа ячейки также допускается засыпать черноземом, в таком случае почвоукрепляющую конструкцию можно будет в будущем засеять травой.



Рис. 3. Объемные георешетки ячеистой конструкции



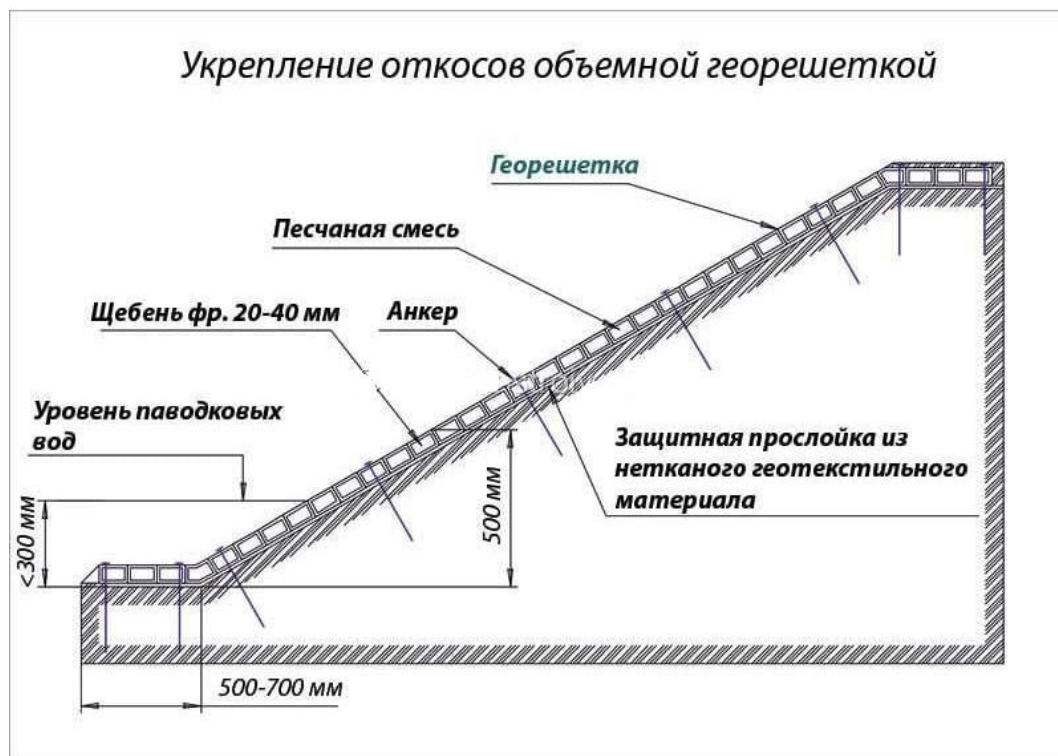


Рис. 4. Укрепление откосов объемной георешеткой

Сравнение технических характеристик габионов и объемных георешеток:  
*Прочность*

Габионы изготавливаются из сетки двойного кручения, благодаря чему способны выдержать переменную разрывную нагрузку от 3500 до 5000 кг на пог. метр [4]. Исходя из этого можно сказать, что конструкция из габионов может выдержать любой тип нагрузок.

В некоторых марках объемных георешеток прочность на разрыв во все стороны может достигать до 3000 кг на пог. метр. Также, в отличие от габионов, можно выделить, что при разрыве георешетки локальный разрыв не будет распространяться дальше и не нарушит остальную конструкцию. Удлинение при разрыве может достигать до 250 % от первоначальной длины из-за особенностей материала оно возможно в любую сторону и для любой части ячейки.

*Проницаемость*

Габионные конструкции обладают большой водопроницаемостью, что предотвращает возникновение гидростатических нагрузок. Высокая устойчивость и дренажность позволяют использовать их для защиты склонов от эрозии.

Чтобы обеспечить водопроницаемость между ячейками георешетки, необходима перфорация полиэтиленовой ленты, при этом технические характеристики модуля не уменьшаются, а, наоборот, улучшается фиксация щебня мелкой и средней фракции.

## *Эксплуатационные сроки*

С течением времени прочность габионных конструкций не только не уменьшается, а увеличивается с годами за счет того, что происходит уплотнение грунта в пустотах габионов, и на их поверхности появляется растительность [3].

Срок эксплуатации объемных решеток из геосинтетического материала несколько ниже, чем у габионов. Некоторые марки могут сохранять свои первоначальные эксплуатационные свойства до 50 лет – структура не истончается, и материал не выделяет вредных примесей в почву.

## *Экономичность*

Габионные конструкции в экономическом плане являются более выгодными, чем другие, так как затраты на их эксплуатацию почти отсутствуют, для подготовки основания нужен минимальный объем работ, для монтажа конструкции не требуется специальная квалифицированная рабочая сила, а также не нужны расходы на устройство дренажных систем, потому что габионные конструкции сами по себе являются проницаемыми.

Конструкции из объемных георешеток тоже обладают достаточно низкой себестоимостью. Они просты в установке и не требуют особых навыков, а в небольших объемах не нужна даже специальная строительная техника. Но при этом в некоторых случаях, чтобы не допустить смешивания грунта заполнителя ячеек с грунтом основания, между ними необходимо дополнительно прокладывать геотекстильное полотно, что увеличивает затраты на проведение работ. Стоит отметить, что срок эксплуатации георешеток не более 25 лет, однако у габионов срок службы в два раза больше. Все это увеличивает эксплуатационные затраты конструкций из объемных решеток по сравнению с габионными.

## *Экологичность*

Габионы никаким образом не препятствуют росту растительности и со временем могут полностью слиться с окружающей средой.

Георешетки тоже могут пропускать через себя растительность, если не используются в паре с геотекстилем. Но если заполнить ячейки черноземом, то их можно будет засеять посевом трав. Хотя георешетки и созданы из синтетических материалов, но их полимеры нетоксичны и не выделяют вредных примесей в почву.

Исходя из изложенной в данной статье информации, можно сделать вывод, что в нынешнее время технологии укрепления откосов земляного полотна стремительно, а также всего строительства автомобильных дорог развиваются. Все современные методы укрепления экологичны, экономичны и просты в эксплуатации и установке, но при выборе метода стоит руководствоваться их долговечностью и особенностью конструкции, потому что, например, габионная конструкция не подойдет для городской застройки из-за своей громоздкости, но при этом ее можно использовать в лесных территориях за счет того, что со временем через габионы прорастают растения.

Каждая конструкция предназначена для определенной цели, но все они являются достижением технического прогресса и превосходят своими характеристиками традиционные методы укрепления.

## *Список источников*

1. Юмашев В. М. Руководство по укреплению конусов и откосов земляного полотна автомобильных дорог с использованием геосинтетических материалов и металлических сеток. М., 2002. 37 с.

2. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Введ. 2013.07.01 // Консорциум кодекс : [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095524> (дата обращения: 16.02.2024).

3. Методические рекомендации по применению габионных конструкций в дорожно-мостовом строительстве. М. : Союздорпроект, 2001. 196 с.

4. ГОСТ Р 5128-99. Сетки проволочные крученые с шестиугольными ячейками для габионных конструкций. Технические условия. Введ. 2000.01.01 // Консорциум кодекс : [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021536> (дата обращения: 16.02.2024).