Павлова Л.В., Григорьев Н.А., Прокошин К.В.
Методы укрепления откосов земляного полотна

*Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-95

Аннотация

Откосы земляного полотна могут разрушаться под влиянием поверхностных вод, ветра, мороза и солнца вследствие изменения физических свойств грунтов. В связи с этим, дно и откосы кюветов и канав земляного полотна укрепляют в целях предохранения от повреждений, а также устранения неровности поверхности земляного полотна, вызванные движением транспорта и осадками.

Ключевые слова: автомобильные дороги, земляное полотно, трава, георешетка, габион, бетон.

Abstract

Owing to the physical features of ground, earth roadbed slopes can be ruined under the influence of open water, wind, frost and the Sun. For this reason, they consolidate earth roadbed ditch bottoms and slopes in order to avoid destroying of earth roadbed, as well as to eliminate road unevenness, caused by transport and precipitation.

Keywords: highways, subgrade, grass, geogrid, gabion, concrete.

Укрепление откосов земляного полотна является одним из важнейших этапов производства работ по ремонту, реконструкции и строительству автомобильных дорог. Правильно выполненные укрепительные работы обеспечивают сохранность автомобильной дороги при ее эксплуатации на долгий срок.

В настоящее время существует несколько конструкций укрепления откосов земляного полотна:

- засев растительного травяного покрова, одерновка откосов;
- посадка древесно-кустарниковой растительности;
- укрепление откосов каменной наброской;
- установка сборных железобетонных элементов, омоноличивание откосов бетоном с армированием;
- укрепление геоматериалами, габионами.

Укрепление откосов травой может производиться различными способами. Классическим способом является засев трав по предварительно уложенному растительному слою грунта толщиной 10-15 см. Растительный слой устраивают на суглинках, супесях и черноземах. Укрепление насыпей, сложенных из песка, также возможно, но при этом необходимо применять травы с длинными корнями.

Для повышения скорости выполнения работ и увеличения всхожести трав применяют метод гидропосева. При данном способе на земляное полотно механизировано под давлением распределяют смесь из семян трав, минеральных удобрений, мульчирующего материала, пленкообразующего компонента и воды. Приживаемость трав при гидропосеве достигает 90%. В целях определения мест, где уже была распределена смесь, в ее составе применяют специальные красители (рис. 1).

Рис.1. Гидропосев трав

В случае, когда необходимо выполнить немедленное укрепление откосов, применяется одерновка откосов. При сплошной одерновке производится укладка дернин горизонтальными рядами с перевязкой швов по всей площади откоса дернинами. При откосах с уклонами более 1:1 или при необходимости более сильного укрепления откоса одерновкой, ее производят способом укладки дерна в стенку. В таком случае откосы обкладывают дерном одна на другую травой к траве, перевязка дерна не производится.

Одним из способов укрепления откосов влажных выемок является одновременная посадка влаголюбивых пород деревьев со стержневой корневой системой, кустарников со стелющейся корневой системой и многолетних трав. Кроме укрепления откосов такой метод способствует осущению земляного полотна, а также повышает эстетическую привлекательность автомобильной дороги.

В случае невозможности укрепления откосов засевом многолетних трав, по откосам распределяют слой из крупнообломочных материалов толщиной 10-15 см, после чего уплотняют катками, смонтированными тросами к экскаватору-драглайну (рис.2).

Рис.2. Откос, укрепленный каменными материалами

Высокие насыпи с заложение откосов 1:2-1:3 могут быть укреплены сборными железобетонными элементами сплошной и решетчатой конструкции. Решетчатые конструкции представляют собой множество отдельных сборных элементов, стыки

которых объединены в узловые соединения. Монтаж конструкции к откосу производится штырями или анкерами.

Также применяют укрепление откосов земляного полотна монолитным бетоном. Особенно часто данный вид укрепления применяют на конусах насыпи мостовых переходов (рис.3).

Рис.3. Откос, укрепленный сборными железобетонными элементами

В целях укрепления грунта насыпи или выемок могут быть использованы габионы. Габионы представляют собой объёмные изделия различной формы из металлической сетки, заполнение которых производится каменными материалами. Габионные стены могут быть выполнены в прямоугольной, квадратной и цилиндрической формах. Подпорные конструкции из габионов являются одним из наиболее выгодных решений по соотношению цена/эффективность при необходимости стабилизации естественного уклона грунта (рис.4).

Рис. 4. Откос насыпи на подходе к путепроводу на ул. Ташкентская, укрепленный габионами

Также нередко применение при укреплении земляного полотна георешеток. Георешетка представляет из себя сотовую конструкцию, выполненную из полиэтиленовых лент, которые состыкованы между собой сварными швами с высокой прочностью, крепление к откосу производится с помощью анкеров. Принцип действия объемной георешетки заключается в том, что укрепленное к поверхности полотно с ячейками удерживает используемый для наполнения материал. В рабочем положении данная конструкция представляет собой устойчивый каркас, позволяющий фиксировать на откосах различные заполнители– щебень, грунт, бетон, кварцевый песок и другие. Наиболее частым заполнителем выступает растительный грунт, в который производится засев трав. На участках с переменной влажностью почвы георешетка с наполнителем выполняет функцию дренажной системы (рис.5).

Рис.5. Укрепление откоса георешеткой

Современные методы укрепления откосов насыпей и выемок весьма разнообразны. В первую очередь традиционно рассматривается возможность применения местных строительных материалов, что позволяет существенно сэкономить при выполнении строительных работ. Но при этом с учетом особенностей мест производства работ широко применяются и относительно новые для отрасли геоматериалы и габионы. Выбор конструкции, обеспечивающей устойчивость земляного полотна осуществляется на стадии проектирования.

1. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* (с Изменениями № 1, 2);
2. Пособие «Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация, и ремонт автомобильных дорог» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tehlit.ru/1lib_norma_doc/50/50831/index.html (Дата обращения:20.05.2021).
3. «СтройПодсказка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stroy-podskazka.ru/landshaftnyj-dizajn/chem-i-kak-ukreplyat-sklony/> (Дата обращения:20.05.2021).