

Научная статья
УДК 624.138.232

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ПРОЧНОСТНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Альбина Савиевна Хенсртдинова¹, Сергей Александрович Чудинов²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ albinochka.k.s@mail.ru

² chudinovsa@m.usfeu.ru

Аннотация. Технология укрепления грунтов является одной из эффективных для строительства автомобильных дорог в лесной зоне. Этот метод позволяет использовать местные грунты для создания прочного и устойчивого основания дороги, что, в свою очередь, снижает затраты на строительство и транспортировку материалов.

Ключевые слова: грунт, укрепленный грунт, стабилизатор, полифилизатор

Original article

TECHNOLOGY FOR CONSTRUCTING REINFORCED SOILS WITH INCREASED STRENGTH INDICATORS FOR CONSTRUCTION OF TIMBER HIGHWAYS

Albina S. Khensrtdinova¹, Sergey A. Chudinov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ albinochka.k.s@mail.ru

² chudinovsa@m.usfeu.ru

Abstract. Soil strengthening technology is one of the most effective for the construction of roads in forest areas. This method allows the use of local soils to create a strong and stable road base, which in turn reduces the costs of construction and transportation of materials.

Keywords: soil, reinforced soil, stabilizer, polyfilizer

Современные лесовозные автодороги испытывают постоянную нагрузку из-за увеличения количества и грузоподъемности автомобилей.

Одним из наиболее выгодных и оперативных решений для обеспечения качества и экономии при строительстве дорог является стабилизация и укрепление грунта, что позволяет использовать местные материалы и уменьшать объем привозных [1, 2].

Грунты для строительства дорог обычно включают щебень, песок, щебеночно-песчаные и гравийно-песчаные смеси. Их укрепление с помощью вяжущих веществ увеличивает прочность грунта, повышает его морозо- и водостойкость и улучшает физико-механические свойства, что обеспечивает долговечность и надежность дороги. Классификация стабилизирующих добавок, используемых для укрепления и стабилизации грунтов представлена на рис. 1.

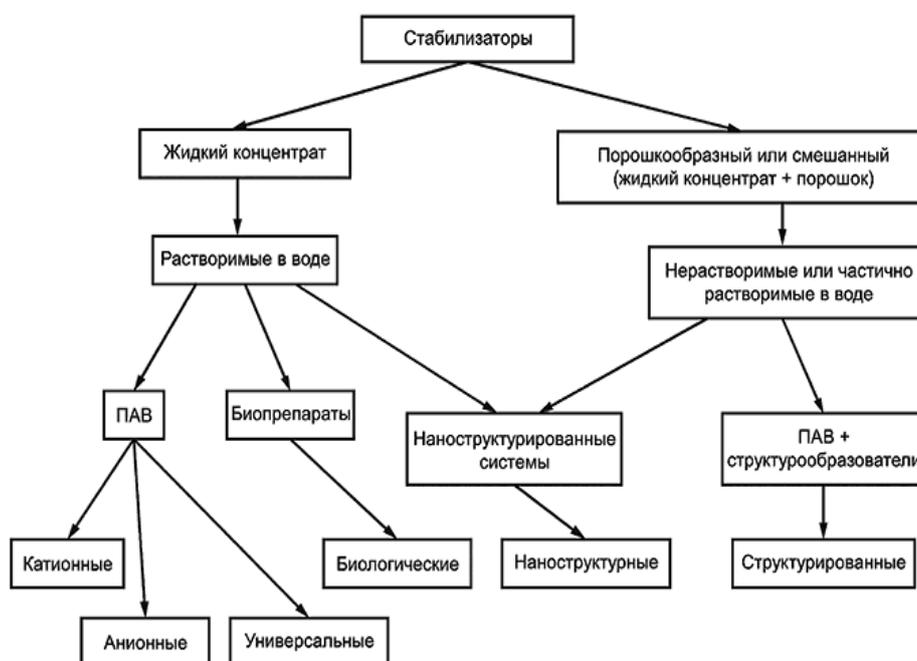


Рис. 1. Общая классификация стабилизаторов грунтов, применяемых в дорожном строительстве

Полифилизаторы – это добавки для стабилизации грунтов на основе активного полимер вещества. К ним относятся такие добавки, как ПГСЖ-1, ПГСБ-2, ПГСП-3 и др.

ПГСЖ-1 (полифилизатор грунтовый стабилизирующий жидкий) изготавливается на основе концентрата добавки «Консолид 444» и представляет собой желтую жидкость, растворимую в воде. Он используется при производстве работ и может быть добавлен в грунтовые смеси для улучшения их стабильности и других свойств.

ПГСБ-2 (полифилизатор грунтовый стабилизирующий битумосодержащий) производится на основе добавки «Консервекс» и содержит битум,

что делает его отличным выбором для стабилизации грунтов с высоким содержанием глины или других влажных материалов.

Наконец, ПГСПЗ (полифилизатор грунтовый стабилизирующий порошок) производится из концентрата добавки «Солидрай» и представляет собой серый гидрофобный порошок с аммиачным запахом. Он нерастворим в воде и используется в качестве добавки в грунтовые смеси, чтобы улучшить их стабильность и водонепроницаемость.

Механизм действия добавок заключается в химической реакции, происходящей между ионами внутри грунта и добавкой. В результате этой реакции глинистые частицы грунта соединяются друг с другом, образуя пленку. Под воздействием полифилизатора структура этой пленки изменяется, и новые ионные связи между частицами становятся более прочными [3].

Другими словами, полифилизаторы используются при уплотнении грунта для того, чтобы заполнить пространство между частицами грунта и предотвратить поднятие воды. Если уплотнение проведено правильно, то грунт становится более прочным и водостойким благодаря действию сил межмолекулярного взаимодействия (рис. 2).

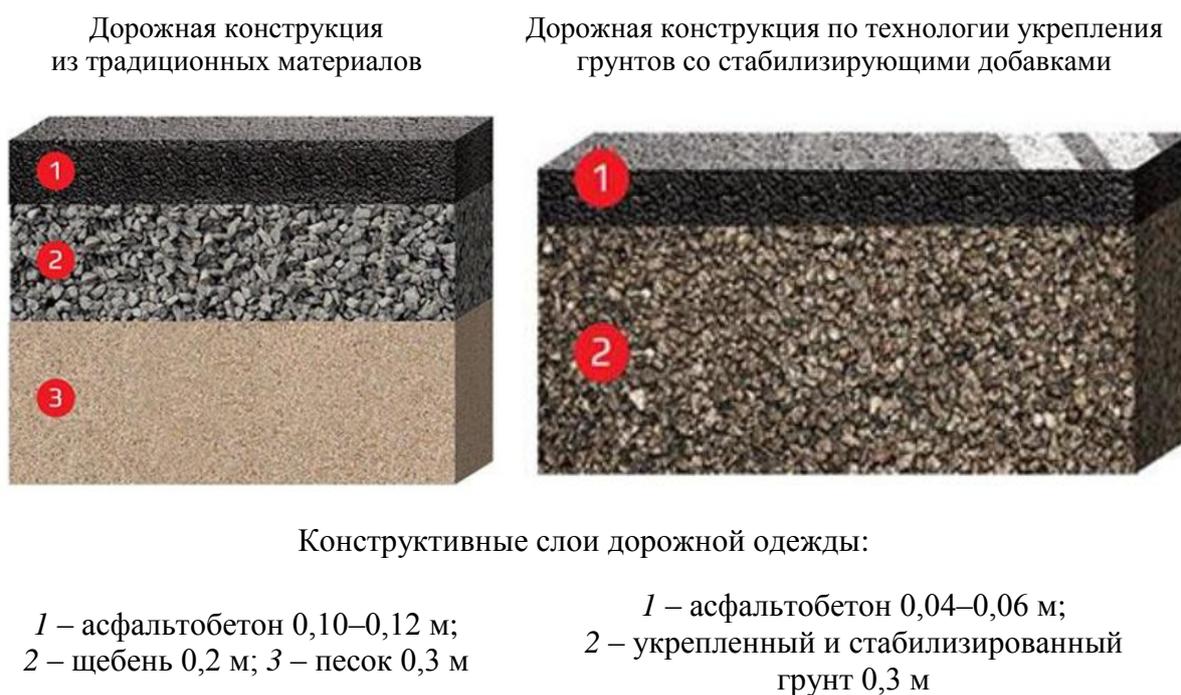


Рис. 2. Сравнение конструкций дорожных одежд

Использование полифилизаторов при строительстве и ремонте дорог имеет ряд преимуществ, таких как снижение затрат, ускорение процесса строительства, увеличение срока службы дорог и возможность проведения ремонта без демонтажа старого покрытия. Кроме того, дороги могут быть открыты для движения сразу после уплотнения грунта.

Полифилизаторы «ПГСЖ1», «ПГСПЗ» и «ПГСБ2» могут использоваться вместе при строительстве и ремонте дорог, строительстве временных дорог, строительстве железных дорог, строительстве портовых терминалов, строительстве складских и торговых центров, устройстве полигонов для отходов и т. д.

Технология укрепления грунта с использованием стабилизирующих добавок позволяет создать прочное основание для дороги, которое по своим характеристикам не уступает асфальтовому покрытию. Этот процесс включает в себя несколько основных этапов (рис. 3, 4) [4]: сначала подготавливается полоса грунта, затем грунт разрыхляется и измельчается. После этого распределяется вяжущий материал, и измельченный грунт перемешивается с вяжущим материалом. Затем происходит полив и окончательное перемешивание грунта с водой. И последний этап – уплотнение полосы грунта.



Рис. 3. Поливка измельченного грунта, смешанного с порошкообразным вяжущим

Контроль качества на всех этапах строительства крайне необходим. Укрепление грунта очень важно для строительства дорог, оно помогает стабилизировать грунт и предотвращает его деформацию, что может снизить затраты на ремонт и обслуживание дороги в будущем. Но важно помнить, что укрепление грунта нужно проводить правильно, используя качественные материалы и технологии. Иначе это может привести к проблемам в будущем.



Рис. 4. Результат строительства лесовозных автомобильных дорог по технологии укрепления грунтов со стабилизирующими добавками

Список источников

1. Особенности технологии и технические средства, применяемые при стабилизации и укреплении грунтов в строительстве дорог [Электронный ресурс]. Ижевск : ООО СК «Рельеф», 2018 . URL: <https://en.ppt-online.org/359554> (дата обращения: 19.02.2024).

2. Стабилизация грунтов полифилизаторами ПГСЖ-1 вместе с ПГСП-3. Инновационная технология стабилизации грунтов. [Электронный ресурс]. Парламентский центр «Наукоемкие технологии, интеллектуальная собственность», 2012. URL: <https://clck.ru/UV7V3> (дата обращения: 19.02.2024).

3. Чудинов С. А. Совершенствование технологии укрепления грунтов в строительстве автомобильных дорог лесного комплекса: монография. Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. 164 с.

4. Чудинов С. А. Укрепленные грунты в строительстве лесовозных автомобильных дорог : монография. Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. 174 с.