

Научная статья  
УДК 625.731.1

## ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Анастасия Владимировна Вопилова<sup>1</sup>, Сергей Александрович Чудинов<sup>2</sup>

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

Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> nastyavopilova@gmail.com

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

**Аннотация.** Строительство и инфраструктурные проекты играют важную роль в развитии современного общества. Однако существует ряд проблем, связанных с устойчивостью грунтов и их способностью выдерживать нагрузки. В связи с этим разработка эффективных технологий укрепления грунтов становится неотъемлемым элементом современного строительства. В данной статье мы рассмотрим технологию укрепления грунтов с добавкой статус-грунт, а также ее преимущества и применение для устройства дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог, которые эксплуатируются в сложных природных условиях.

**Ключевые слова:** укрепление грунтов, лесовозная дорога, дорожная одежда, сложные природные условия

Original article

## TECHNOLOGY OF COMPLEX SOIL STRENGTHENING FOR THE CONSTRUCTION OF LOGGING ROADS IN DIFFICULT NATURAL CONDITIONS

Anastasia V. Vopilova<sup>1</sup>, Sergey A. Chudinov<sup>2</sup>

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

<sup>1</sup> nastyavopilova@gmail.com

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

**Abstract.** Construction and infrastructure projects play an important role in the development of modern society. However, there are a number of problems related to the stability of soils and their ability to withstand loads. In this regard,

the development of effective technologies for strengthening soils becomes an integral element of modern construction. In this article, we will consider the technology of strengthening soils with the addition of status-soil, as well as its advantages and application for the construction of expensive clothes of logging roads that are operated in difficult natural conditions.

**Keywords:** strengthening of soils, logging road, road clothing, difficult natural conditions

Для обеспечения длительной сохранности эксплуатационных свойств рабочие постоянно пытаются усовершенствовать технологию строительства. Недостаточное или неправильное укрепления грунтов может привести к всевозможным проблемам при эксплуатации лесовозных дорог, включая повреждение строений, снижение устойчивости земляных откосов, затопление и др., что в последствии перерастет в капитальный ремонт.

Технология укрепления грунтов с добавкой «Статус-грунт» является инновационным методом, который позволяет увеличить прочность и устойчивость грунтовых оснований [1]. Основным компонентом этой технологии является специальная добавка, которую добавляют в грунт для улучшения его свойств.

Процесс укрепления грунтов с использованием добавки «Статус-грунт». Сначала необходимо провести геотехнические исследования, чтобы определить характеристики исходного природного грунта [2]. После снимают растительный слой бульдозером и проводят планировку земляного полотна [3]. Когда земполотно приобрело правильную форму, смесь из вяжущего с добавкой распределяют прицепным дозатором (рис. 1, а). Затем происходит смешивание добавки с грунтом при помощи ресайклера (рис. 1, б), а с помощью кулачкового катка полученная смесь уплотняется и укрепляется (рис. 2, а). Для зачистки от следов катка и придания поперечного и продольного профиля проводят профилирование автогрейдером (рис. 2, б). После финишного уплотнения, которое осуществляется пневмокатком или катком с гладким вальцом (рис. 2, в), проводится работа по защите стабилизированного или укрепленного слоя от пересыхания: орошение водой, укрытие водонепроницаемым материалом.



Рис. 1. Технология использования добавки



Рис. 2. Технология укрепления и уплотнения полученной смеси

На данный момент существует три вида добавок статус-грунт [3]:

- статус-5 – применяется для стабилизации и укрепления грунтов;
- статус-3 – используют с целью изменения их водно-физических и физико-механических свойств грунтов: глинистых, песчаных и супесчаных;
- ПМД – подходит для всех типов грунтов, а также смесей, включающих измельченный слой покрытия с природными и/или техногенными грунтами.

У такой технологии есть множество преимуществ [4–6]:

1. Повышение устойчивости грунта. Добавка позволяет значительно улучшить прочностные характеристики грунта, что способствует увеличению его устойчивости и снижению опасности просадки и разрушения.

2. Улучшение гидрофизических характеристик. Существенно уменьшается водопроницаемость грунта, что позволяет снизить риски, связанные с просачиванием воды и разрушением сооружений.

3. Более долговечные результаты. Она позволяет снизить вероятность дальнейших ремонтов и улучшить эксплуатационные характеристики сооружений.

4. Экономическая эффективность. Сокращаются затраты на строительство и ремонт сооружений благодаря более эффективному использованию материалов и уменьшению объемов необходимых работ.

5. Экологическая безопасность. Низкое содержание вредных и токсичных веществ, что делает ее безопасной для использования и снижает негативное влияние на окружающую среду.

Использование в дорожном строительстве добавок компании «Статус-грунт» поможет создать прочную и надежную основу, а также повысить долговечность и устойчивость к изменениям погодных условий. Однако при ее использовании надо соблюдать как рекомендации и требования, так и учитывать характеристику грунта и условия строительства.

## *Список источников*

1. «Статус-Грунт» – инновации на практике // ASN.INFO : [сайт]. URL: <https://m.asninfo.ru/techmats/213-status-grunt-innovatsii-na-praktike> (дата обращения: 13.08.2023).

2. СТО 20.59.59-17907738-003–2019 «Применение стабилизатора Статус-5» для грунтов и смесей, обработанных неорганическими вяжущими материалами // Автодор : [сайт]. URL: <https://clck.ru/36oEFU> (дата обращения: 10.09.2023).

3. Укрепление грунта // Статус грунт : [сайт]. URL: [www.status-grunt.ru/ukreplenie-grunta](http://www.status-grunt.ru/ukreplenie-grunta) (дата обращения: 12.09.2023).

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

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

6. Чудинов С. А. Исследования влияния технологических факторов на прочность цементогрунтов // Вестник Марийского государственного технического университета. 2010. № 1 (8). С. 46–52. (Серия «Лес. Экология. Природопользование»).