

## Применение геосинтетических материалов при строительстве лесовозных дорог<sup>1</sup>

Д. В. Рожин<sup>2</sup>

Петрозаводский государственный университет

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается перспективное использование геосинтетических материалов при строительстве лесовозных дорог.

**Ключевые слова:** лесовозная дорога, геосинтетический материал, земляное полотно, дорожная одежда, модуль упругости.

### SUMMARY

The long-range use of the geosynthetic materials in forest road building is considered in this paper.

**Keywords:** forest road, geosynthetic material, road bed, road pavement, modulus of elasticity.

Плотность дорожной сети на Северо-Западе России низка и варьируется от 1,2 км/1000 га в Республике Коми до 10 км/1000 га в Ленинградской области [1]. Причинами низкого обеспечения транспортной инфраструктурой являются высокая стоимость дорожного строительства, т. к. в половине арендованных лесов повсеместно встречаются грунты с низкой несущей способностью, и ограниченные финансовые возможности арендаторов леса. Потребность в строительстве новых лесных дорог круглогодочного действия оценивают по Северо-Западному федеральному округу РФ в размере 588 км в год, прочих дорог – 2520 км в год [2].

Предприятия, ведущие активное строительство лесных дорог, часто сталкиваются с проблемой разведки и выделения карьеров дорожно-строительных материалов. Трудности, связанные с переводом земель карьеров в категорию разрешенных к разработке, вынуждают предприятия использовать для возведения земляного полотна лесовозных дорог грунт, перемещенный из придорожных канав и резервов. Физико-механические свойства местного материала зачастую не обеспечивают надежность и прочность основания в условиях круглогодичной эксплуатации и высоких нагрузок от современного подвижного

состава. Доля грунтов второй категории, несущая способность которых снижается в периоды весенней и осенней распутицы, составляет по данным исследователей [3] в Республике Карелия – 32 %, глинистых грунтов, упругие свойства и сдвигоустойчивость которых уменьшаются в период увлажнения в различные промежутки времени в течение года – 38 %, заторфованных грунтов – 22 %.

Одним из путей повышения прочности и устойчивости конструкций земляного полотна дорожных одежд лесовозных дорог является применение геосинтетических материалов (геотекстилей, георешеток) [4]. Геосинтетические материалы – класс строительных материалов, как правило, синтетических, а также из другого сырья (минерального, стекло- или базальтовые волокна и др.), поставляемых в сложенном компактном виде (рулоны, блоки, плиты и др.), предназначенных для создания дополнительных слоев (прослоек) различного назначения (армирующих, дренажных, защитных, фильтрующих, гидроизолирующих, теплоизолирующих) в строительстве (транспортном, гражданском, гидротехническом), и включающий следующие группы материалов: геотекстильные материалы, георешетки, геокомпозиты, геоболочки, геомембраны, геоплиты и геоэлементы [5].

Георешетка – плоский рулонный материал с ячейками линейных размеров от 1 см (геосетка), выполняющий преимущественно армирующие функции, или объемный материал с ячейками высотой от 3 см, поставляемый в виде блоков слоев со сложенными ячейками (пространственная георешетка), выполняющий преимущественно защитные функции по отношению к заполнителю ячеек (грунту, крупнопористым минеральным материалам – щебню, гравии, шлаку, материалам, обработанным вяжущим и др.) (рис. 1).

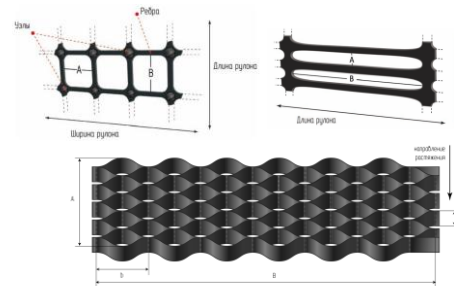


Рис. 1. Типовые конструкции георешеток [6]

Геотекстильный материал – поставляемое в рулонах сплошное водопроницаемое тонкое гибкое нетканое, тканое, трикотажное полотно, получаемое путем скрепления волокон или нитей механическим (плетение, иглопробивание), химическим (склеивание), термическим (сплавление) способами или их комбинацией (рис. 2). Геотекстили изготавливаются из полиэфирных смол, полипропилена, полиакрила, полиамида и др. Применение геотекстилей в дорож-

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках международного проекта «Создание инфраструктуры лесных дорог и управление системами транспортировки древесины для лесопромышленного комплекса и биоэнергетики» федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

<sup>2</sup> Автор – аспирант кафедры тяговых машин.

ном строительстве основано на их высокой механической прочности, эластичности, водопроницаемости, фильтрующей способности, устойчивости к агрессивным средам, долговечности.

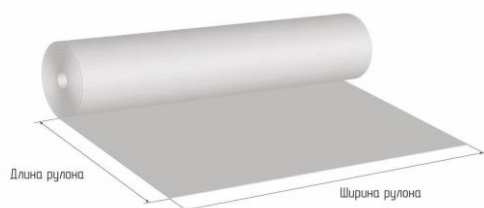


Рис. 2. Геотекстильный материал [6]

Основной эффект от применения геоматериалов заключается в следующем:

- разделение конструктивных слоев;
- перераспределение напряжений от веса насыпи и внешней нагрузки;
- армирование тела насыпи;
- предотвращение перемешивания дренирующих грунтов с недренирующими;
- предотвращение заиливания дренажных слоев и вымывания мелких частиц водой.

Применение геоматериалов рекомендуется при строительстве дорог в сложных почвенно-грунтовых условиях (слабые грунты, пучинистые грунты и т. д.). Геоматериал доставляется к месту строительства в рулонах, раскатывается и укладывается вручную на заранее спланированное земляное основание, сверху отсыпается и уплотняется слой дренирующего грунта или гравийно-песчаной смеси.

Главные преимущества дорожных конструкций с прослойками из геотекстилей:

- ускорение и удешевление строительства;
- экономия дорожно-строительных материалов и возможность их повторного использования;
- возможность применения местных строительных материалов;
- упрощение технологии производства работ;
- повышение надежности и срока службы дорог.

В настоящее время имеются опытные участки лесовозных дорог с применением геосинтетических материалов. Так, например, в Республике Беларусь на протяжении ряда последних лет строительство таких участков с применением геотекстиля «TYPAR SF®» осуществлялось на участках общей протяженностью 2250 м [7]. Дорожная конструкция с применением нетканых синтетических материалов на первом опытном участке включала возведение насыпи, отсыпаемой на переувлажненных грунтах на пониженных участках местности. Предлагаемые технические решения были направлены на снижение расхода привозного грунта путем устройства выстилки из отходов лесопиления, а также улучшение динамических качеств дорожной конструкции. Отходами лесопиления являлись порубочные остатки и тонкомерный подрост, поверх которых производили отсыпку слоев

земляного полотна и дорожной одежды. При наличии значительной колеи на реконструируемой дороге, хворостяная выстилка укладывались непосредственно в колею.

В процессе эксплуатации исследуемые участки с использованием геотекстилей изменили свои геометрические очертания незначительно. Участки дорожной конструкции без геотекстиля иногда существенно меняли свои геометрические размеры. Местами наблюдалось интенсивное колеобразование, что является основным фактором, влияющим на проходимость машин, их скорость движения и снижение полезной нагрузки используемого лесотранспорта.

Согласно проведенным экономическим расчетам [7], фактические минимальные затраты на строительство лесной дороги в Кличевском лесхозе составили 10 тысяч долларов США на 1,0 км лесной дороги второстепенного значения (ветки). С учетом устройства дорожной одежды стоимость строительства базовой (магистральной) лесной дороги круглогодочного действия возрастет до 50 тысяч долларов США на 1,0 км лесной дороги.

Вывод: использование геоматериалов позволяет увеличить модуль упругости в 1,5–2 раза и уменьшить толщину дорожной одежды в 1,2–1,3 раза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Karjalainen T. Intensification of forest management and improvement of wood harvesting in Northwest Russia: final report of the research project / T. Karjalainen, T. Leinonen, Y. Gerasimov [et al.] // Working Papers of the Finnish Forest Research Institute. Vol. 110. Joensuu: Metla, 2009. 151 p.
2. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г. М.: Минсельхоз России, 2008. 55 с.
3. Ананьев В. А. Промежуточное пользование лесом на Северо-Западе России / В. А. Ананьев, А. Асикайнен, Э. Вялькюю и др. Йоэнсуу: НИИ Леса Финляндии, 2005. 150 с.
4. Герасимов Ю. Ю., Катаров В. К. Лесные дороги / Ю. Ю. Герасимов В. К. Катаров. Йоэнсуу: НИИ Леса Финляндии, 2009. 70 с.
5. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. М.: Росавтодор, 2003.
6. Альбом конструктивных решений (СЛАВРОС®). [Электронный ресурс]. URL: [http://www.slavrosgeo.ru/uploads/album\\_of\\_typical\\_constr\\_2010\\_print\\_web.pdf](http://www.slavrosgeo.ru/uploads/album_of_typical_constr_2010_print_web.pdf) (дата обращения: 11.06.2010).
7. Насковец М. Т. Научно-практическое применение геосинтетических материалов «TYPAR SF» при строительстве лесных дорог в процессе транспортного освоения лесов Беларуси. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.areangeo.ru/i/msg\\_i/46/typar\\_belarus.pdf](http://www.areangeo.ru/i/msg_i/46/typar_belarus.pdf) (дата обращения: 11.06.2010).