

П. С. Бобарыко, канд. техн. наук, доцент; Г. С. Корин, ассистент
Экономичные дорожные КОНСТРУКЦИИ с использованием

МЕСТНЫХ ГРУНТОВ И ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

In article new economic designs of timber roads are considered. Their distinctive feature is use of geosynthetic materials, timber and waste of manufactures. Each design is in details described. Positive qualities of separate elements are noted. The technology of stacking of constructive layers is developed. Work of designs under action of loading is described.

Введение. Разработка технических решений, направленных на совершенствование конструкций лесных автомобильных дорог, требует использования в дорожном строительстве новых материалов, местных грунтов, отходов производства.

Применение местных грунтов при устройстве лесных дорог позволяет добиться в основном снижения общей стоимости выполнения строительных работ. Однако для достижения требуемых прочностных показателей дорожных конструкций на основе местных грунтов необходимо дополнительно предусматривать использование армирующих материалов.

Анализ современных дорожных конструкций показал, что при их устройстве, особенно в неблагоприятных гидрологических условиях, наиболее целесообразно применять нетканые синтетические материалы, вследствие их сравнительно небольшой стоимости и достаточно высокого армирующего эффекта, достигаемого за счет обеспечения равномерной передачи напряжений от колесной нагрузки на слабый грунт. Применение древесины придает конструкциям жесткость и устойчивость.

Поэтому при разработке экономичных дорожных конструкций на основе местных грунтов в качестве армирующих материалов предложено использовать прослойку из геосинтетического материала, вершинные части деревьев и упрочняющие элементы.

1. Дорожная конструкция на основе вертикальных полос, прикрепленных к геотекстильной прослойке. Техническое решение позволяет повысить несущую способность дорожного покрытия, улучшить эксплуатационные качества дорожной одежды. Поставленная задача достигается следующим способом. Каждый слой формируют посредством предварительной раскатки рулонного геотекстильного материала,

имеющего на своей поверхности прикрепленные к нему и сложенные горизонтально вертикальные полосы, обладающие определенной жесткостью, которые в процессе раскатки рулонного материала устанавливаются перпендикулярно горизонтальной плоскости. После чего производится отсыпка грунта между полосами. Причем вертикальные полосы в сложенном состоянии могут перекрывать друг друга или не доходить до места крепления смежных полос с материалом, гибкость материала должна обеспечить вертикальную жесткость при отсыпке грунтом и одновременно горизонтальную гибкость при отсыпке грунтом в сложенном состоянии.

Положительным в отличие от известных и подобных способов устройства дорожной конструкции [2, 3] является то, что увеличивается толщина рулонного материала, улучшается работоспособность прослойки за счет увеличения прочности рулонного материала, повышается работоспособность дорожного покрытия и облегчается технологический процесс строительства.

Поперечный профиль предлагаемой дорожной конструкции с вертикальным и горизонтальным расположением полос рулонного текстильного материала на границе дорожной одежды с земляным полотном и в основании насыпи изображен на рис. 1.

Конструкция состоит из дорожной одежды, земляного полотна, упрочняющего слоя геотекстильного рулонного материала. На геотекстильном материале имеются вертикальные полосы, которые в сложенном состоянии располагаются горизонтально.

Строительство дорожного покрытия производится следующим образом. На подготовленное основание из слабого грунта укладчиком распределяется рулонный материал, затем производится засыпка, разравнивание и уплотнение грунта.

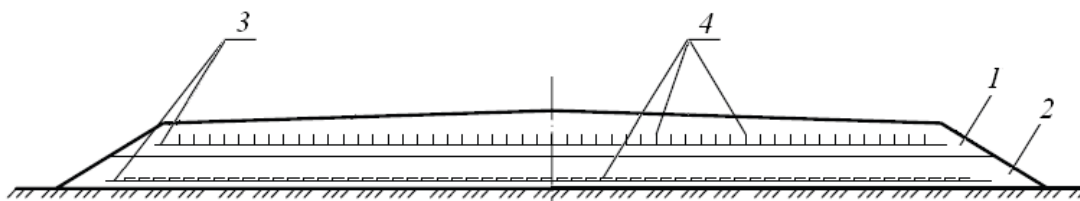


Рис. 1. Дорожная конструкция с вертикальными полосами и геотекстильной прослойкой:
1 – дорожная одежда; 2 – земляное полотно; 3 – геотекстильный материал; 4 – вертикальные полосы

В зависимости от необходимости прослойка из рулонного материала укладывается с вертикальным или горизонтальным размещением полос, а также при необходимости может производиться укладка текстильного материала в слой основания насыпи.

Дорожная конструкция, устроенная предлагаемым способом, работает следующим образом. Нагрузка от колес автомобиля передается на покрытие. Рулонный материал распределяет и уменьшает давление на нижележащие слои, а вертикальные полосы армируют дорожную конструкцию и снижают горизонтальные сдвигающие напряжения.

Применение данной конструкции позволяет повысить несущую способность за счет более равномерного распределения нагрузки, а также упростить процесс устройства вертикальных полос.

2. Дорожная конструкция на основе настила из вершин деревьев и полос геотекстильного материала. Предлагаемое техническое решение направлено на снижение расхода древесного сырья путем устройства разреженного настила, а также улучшение динамических качеств дорожной конструкции и обеспечение быстрого демонтажа настила с кронами.

Поставленная задача решается за счет того, что в процессе устройства дорожной конструк-

ции на слабых грунтах посредством монтажа настила из вершинных частей деревьев с кронами последние предварительно подрезают со стороны укладки на слабый грунт и укладывают вплотную друг к другу без поперечного смещения с образованием пространства между рядом уложенными вершинными частями, которые попеременно огибают двумя гибкими лентами так, чтобы вершинные части со стороны своего торца располагались поперек лент, а со стороны кроны – под ними. После этого поперек настила производят отсыпку грунта земляного полотна и устраивают дорожную одежду.

Подрезание кроны со стороны укладки на слабый грунт при строительстве дорожных конструкций с использованием вершинных частей деревьев с кронами позволяет облегчить внедрение в грунт веток, соприкасающихся с основанием, а также ускорить демонтаж настила в случае его извлечения.

Дорожная конструкция (вид сверху) изображена на рис. 2.

Пространство между рядом лежащими вершинными частями позволяет уменьшить их количество, а расположение кроны вплотную без смещения друг относительно друга дает возможность уменьшить длину вершинных частей. Это способствует снижению расхода древесины.

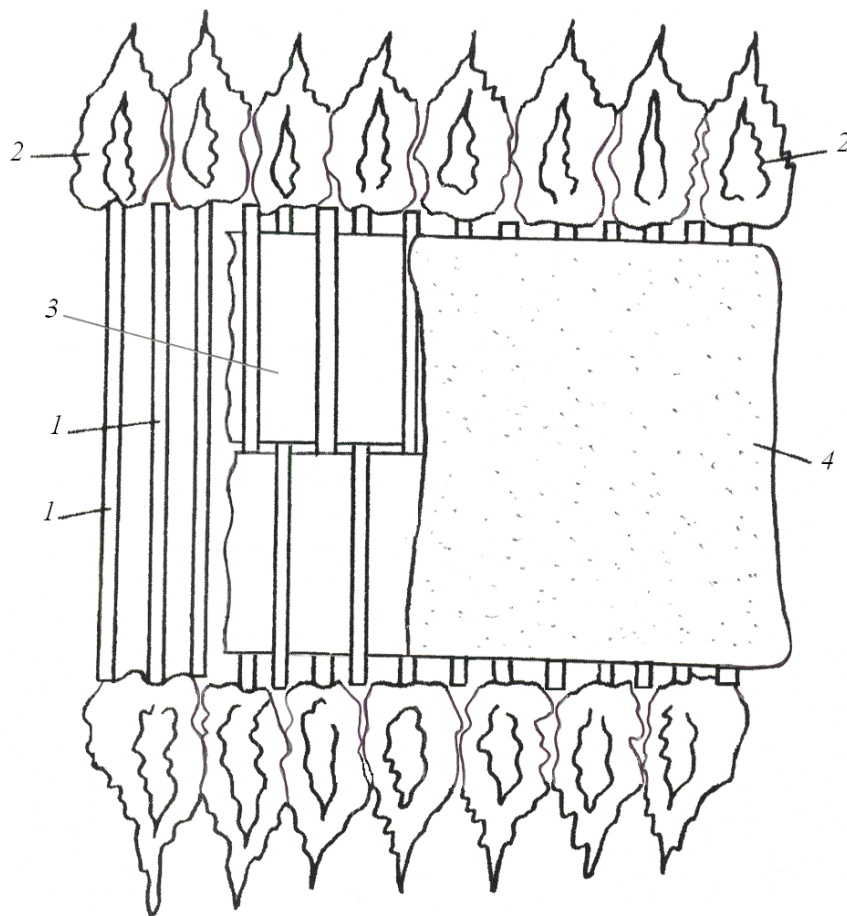


Рис. 2. Дорожная конструкция с деревянным настилом и геотекстильной прослойкой:
1 – вершинные части деревьев; 2 – крона; 3 – геотекстильная прослойка; 4 – грунт земляного полотна

Строительство дорожной конструкции осуществляется в следующей последовательности. На слабое основание распределяют предварительно подрезанные со стороны укладки поочередно влево и вправо, перпендикулярно оси дороги, вершинные части деревьев с кронами. Их укладывают вплотную друг к другу без поперечного смещения с образованием пространства. Затем гибкими связями в виде двух лент из геотекстильного материала переплетают деревья так, чтобы вершинные части со стороны своего торца располагались поверх лент, а со стороны кроны под ними. Далее отсыпают грунт земляного полотна и устраивают дорожную одежду.

Принцип работы дорожной одежды следующий. При движении автомобиля давление от колес передается через слой покрытия на настил из вершинных частей и далее на слабый грунт. Происходит осадка настила. И здесь в работу включаются боковые кроны, которые, постепенно заглубляясь в грунт, своими ветками стабилизируют его, как, к примеру, корневая система деревьев. В результате после снятия нагрузки при дальнейшем движении автомобиля вперед происходит восстановление (подъем) настила в предыдущее положение. При этом сведены до минимума разрушающие деформации в покрытии, так как оно расположено на относительно жестком настиле, а сжимающие и растягивающие напряжения воспринимают и передают ветки крон.

3. Дорожная конструкция на основе геотекстильной прослойки и элементов с положительной плавучестью. Задача предлагаемого технического решения – повышение несущей способности слабого грунта и эксплуатационной надежности дорожной конструкции, снижение стоимости строительства.

Преимуществом в отличие от известных и подобных способов устройства дорожной конструкции является то, что за счет заглубления элементов с положительной плавучестью в слабый грунт достигаются равномерная передача транспортной нагрузки на слабое основание и повышенная устойчивость насыпи.

Дорожная конструкция показана на рис. 3, а порядок ее устройства следующий.

Геотекстильную прослойку с прикрепленными к ней элементами с положительной плавучестью укладывают на слабое основание.

Элементы должны находиться при этом снизу прослойки. При отсыпке земляного полотна равномерно по ширине поверх прослойки элементы вдавливаются в слабое основание, которое заполняет пустоты между ними.

Геотекстильная прослойка с прикрепленными к ней элементами обладает определенной жесткостью в одном направлении и воз-

можностью сворачивания в рулон в другом направлении.

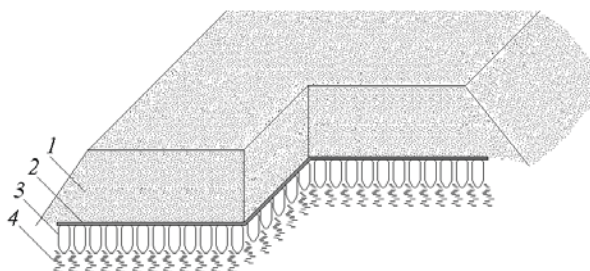


Рис. 3. Дорожная конструкция с геотекстильной прослойкой и элементами с положительной плавучестью:
1 – земляное полотно; 2 – элемент с положительной плавучестью; 3 – прослойка; 4 – слабое основание

Предлагаемое техническое решение позволяет повысить несущую способность слабого грунта в 1,3–1,5 раза за счет более равномерной передачи нагрузки от дорожного покрытия на грунтовое основание, а также эффективной работы элементов с положительной плавучестью в слое слабого грунта.

Заключение. Разработанные дорожные конструкции рекомендуются для использования в дорожном строительстве. Их устройство целесообразно осуществлять на грунтах с низкой несущей способностью в тяжелых гидрологических условиях. При этом достигается снижение неравномерности осадки земляного полотна, предотвращается перемешивание материала основания и покрытия, повышается прочность дорожной конструкции в целом. В значительной степени достигается экономия энергоресурсов и трудозатрат.

Литература

1. Автомобильный транспорт леса: справочник / под ред. В. А. Горбачевского. – М.: Лесная пром-сть, 1973. – 376 с.
2. Способ устройства дорожной конструкции на слабых грунтах: а. с. 1717689 СССР, МКИ7 Е 01 С 9/00 / М. Т. Насковец, Н. П. Вырко, Л. Р. Мытько, Н. И. Танкович; Белорус. технол. ин-т им. С. М. Кирова. – № 4793399; заявл. 19.02.90; опубл. 08.11.91 // Гос. реестр изобретений. – 1992. – № 9. – С. 54.
3. Способ возведения дорожного покрытия и устройство для его осуществления: а. с. 1791508 СССР, МКИ7 Е 01 С 21/00 / М. Т. Насковец, Н. П. Вырко, Л. Г. Громько, Белорус. технол. ин-т им. С. М. Кирова. – № 4932001; заявл. 30.04.91; опубл. 01.10.92 // Гос. реестр изобретений. – 1993. – № 4. – С. 41.
4. Евгеньев, И. Е. Строительство автомобильных дорог через болота / И. Е. Евгеньев. – М.: Транспорт, 1968. – 220 с.