

**ПРИМЕНЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ
УПРОЧНЯЮЩИХ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОСЛОЕК
В КОНСТРУКЦИЯХ ЛЕСНЫХ ДОРОГ**

Дини М. Н., асп., Жарков Н. И., доц., к.т.н.

Белорусский государственный технологический университет
(Минск, Республика Беларусь), morteza.dini65@gmail.com

**APPLICATION OF HORIZONTAL AND VERTICAL
REINFORCEMENT GEOSYNTHETIC LAYER IN THE DESIGN
OF FOREST ROADS**

Dini M. N., PhD, Zharkov N. I., Assoc. Prof., PhD

Belarusian State Technological University
(Minsk, Republic of Belarus)

Based on the analysis of the most common practices in road construction designs and technology devices pavements and subgrade concluded that mainly serve this horizontal dividing and reinforcing layer. Minimize side riser capacity of soil layers, which are introduced in the structural layers and installed vertically. It is noted that the greatest stabilization effect can be achieved through the use of combined layers of a combination of vertical and horizontal mounted interconnected strips of geosynthetic material.

Одним из важнейших направлений повышения эффективности работы тяжеловесных лесовозных автопоездов на вывозке древесины, при транспортном освоении лесов, является решение вопроса стабилизации работы дорожных конструкций в процессе воздействия на них подвижной нагрузки [1].

Под воздействием колес автомобилей и других транспортных средств происходит прогиб конструктивных слоев дорожной одежды, а также износ верхнего слоя покрытия. Наиболее характерным разрушением грунта земляного полотна при воздействии нагрузки, сосредоточенной на малых площадях (колесной нагрузки), является образование поверхностей скольжения и бокового выдавливания грунта.

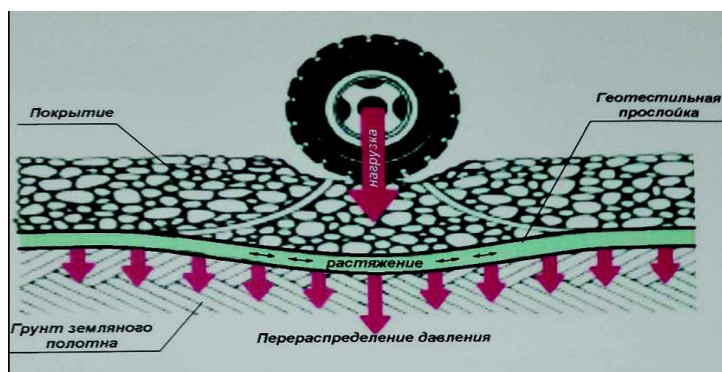


Рисунок 1 – Деформация дорожного покрытия под колесной нагрузкой

Дорожные конструкции лесных транспортных путей, как правило, имеют либо грунтовые покрытия, либо покрытия из гравийных или песчано-гравийных материалов. На таких дорогах предусматривается введение в конструкцию вертикальных и горизонтальных прослоек из геотекстильных материалов.

Основные функции, которые выполняют горизонтально уложенные прослойки из геотекстилей в конструкциях дорог: армирование и разделение слоев из насыпного и слабого грунтов.

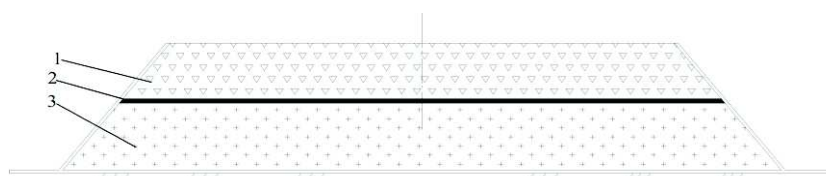


Рисунок 2 – Варианты устройства горизонтальной прослойки:

1 – песчано-гравийная смесь; 2– прослойка из геосинтетического материала; 3– песок

Вертикальные упрочняющие прослойки, способствуют гашению разрушающих напряжений, а также препятствуют интенсивному боковому смещению частиц и армируют дорожную конструкцию по вертикали.

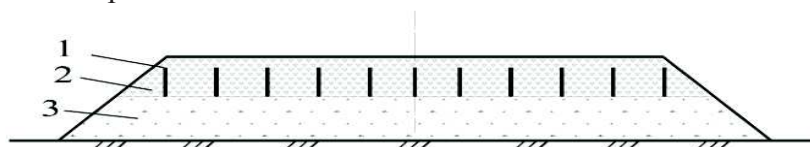


Рисунок 3 – Вариант покрытия с вертикальными прослойками:

1 – вертикальные прослойки; 2 – песчано-гравийная смесь; 3 – песок

Известен способ устройства дорожной конструкции, включающий укладку дорожной одежды на горизонтальную прослойку синтетического материала [2].

Недостатком этого способа является то, что прослойка воспринимает только вертикальную нагрузку.

Известен также способ возведения дорожного покрытия, включающий образование основания, размещение продольных вертикально расположенных полос из текстильного материала и заполнение промежутка между полосами грунтом с постепенным сокращением расстояния между полосами в верхних слоях покрытия в пределах участков, предназначенных для интенсивного движения.

Недостатком данного способа является низкие эксплуатационные качества покрытия и довольно сложная технология производства работ, а также то, что вертикальные полосы воспринимают только горизонтальные усилия.

Наиболее близким к данному способу является способ, при котором на подготовленное основание расстилают рулонный текстильный материал, имеющий на своей поверхности, прикрепленные к нему и обладающие жесткостью, сложенные горизонтальные полосы, которые в процессе раскатки рулонного геотекстильного материала устанавливают перпендикулярно горизонтальной плоскости, после чего производят засыпку грунта между полосами [3].

Недостатком данного решения является то, что рассматриваемый способ не учитывает в достаточной степени высоту установки полос, а также их размещение по ширине покрытия, которые зависят от интенсивности движения транспортных средств, массы воздействующей колесной нагрузки и материала покрытия. Что в свою очередь не позволяет оптимизировать размерные параметры размещения полос и, таким образом, регулировать прочность покрытия и расход применяемого для его устройства дорожно-строительного материала, а также геосинтетического материала прослойки.

Поставленная задача достигается тем, что в способе устройства дорожных покрытий колейного типа, включающем раскатку на подготовленное земляное полотно или основание дорожной одежды рулонного геосинтетического материала, имеющего на своей поверхности, прикрепленные к нему и обладающие жесткостью, сложенные горизонтальные полосы, которые в процессе раскатки рулонного материала устанавливают перпендикулярно горизонтальной плоскости с постепенным сокращением расстояния между полосами в верхних слоях покрытия в пределах участков, предназначенных для интенсивного движения (колесопроводах), после чего производят засыпку материала покрытия между полосами, полосы крепят к геосинтетическому материалу симметрично относительно оси дороги на одинако-

вом расстоянии друг от друга в промежутках от внутренней кромки каждого колесопровода до середины обочин, количество полос в каждом промежутке составляет 6–11, а минимальная высота установки полос равна $1/2$ – $2/3$ толщины слоя покрытия.

Предлагаемое техническое решение позволяет добиться равнопрочности работы покрытия, что обеспечит равномерность передачи колесной нагрузки по всем слоям дорожной конструкции, и уменьшить толщину слоя покрытия.

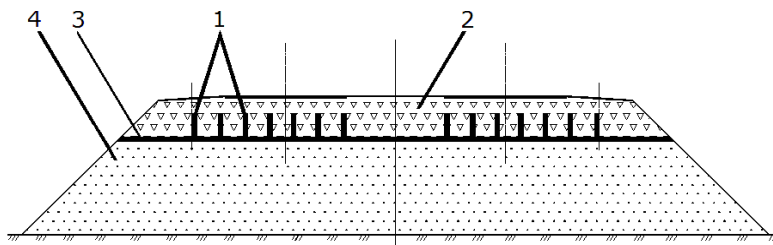


Рисунок 4 – Дорожная конструкция с комбинированной одеждой:

1 – вертикальные полосы; 2 – дорожная одежда; 3 – рулонный геосинтетический материал; 4 – земляное полотно

Разработанное техническое решение позволяет повысить несущую способность дорожного покрытия, улучшить эксплуатационные качества дорожной одежды. В данном случае дорожная конструкция включает размещение вертикальных полос геосинтетического материала с одновременным заполнением межполосного расстояния грунтом, каждый слой формируют посредством предварительной раскатки рулонного геосинтетического 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 этого 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.

Для оценки влияния прослоек на прочность дорожных конструкций на грунтовом канале кафедры лесных дорог и организации вывозки древесины БГТУ были заложены опытные участки покрытий. В частности, для проведения экспериментов устраивалось покрытие без прослоек, с горизонтальной прослойкой и комбинированные с горизонтальными и вертикальными прослойками высотой и расстояниями между ними 5 и 10 см (рисунок 5).



Рисунок 5 – Общий вид опытного участка

Для определения напряжений и установления зависимостей, характеризующих распределяющую способность конструктивных слоев устраиваемых участков, в них на разных глубинах в определенной последовательности закладывались предварительно оттаррированные тензорезисторные преобразователи давления (месдозы).

В свою очередь месдозы подключались к усилителю Spider-8 и персональному компьютеру, в котором для настройки, регистрации и обработки данных, получаемых с измерительного прибора, имеется пакет программного обеспечения Catman.

После этого каждый из участков испытывали посредством колесной нагрузки экспериментального стенда.

Проведенные исследования показали, что использование комбинированных прослоек оказывает стабилизирующее влияние на распределение напряжений, возникающих по глубине при воздействии подвижной колесной нагрузки транспортных средств. При этом эффективность их применения зависит от многих факторов. Учитывая результаты деформационных испытаний и технико-экономическое сравнение, для дальнейших производственных испытаний наиболее рационально принять при устройстве лесных автомобильных дорог конструкции комбинированной прослойки с высотой вертикальных полос 5 см с креплением их к горизонтально укладываемой прослойке на таком же расстоянии друг от друга.

После проведения лабораторных исследований планируется устроить опытные участки в производственных условиях ГОЛХУ «Осиповичский опытные лесхоз» на апрель на действующей лесной дороге.



Рисунок 6 – Строительство опытного участка

ЛИТЕРАТУРА

1. Насковец М. Т. Транспортное освоение лесов Беларуси и компоненты лесотранспорта. Минск: БГТУ, 2010. 178 с.
2. Вырко.Н.П Сухопутный транспорт леса. Минск: Высш.шк.,1987.-437 с.
3. Способ устройства дорожной покрытия. Заявка на патент. Республика Беларусь // М. Т. Насковец, М. Н. Дини; заявитель Беларусь. Гос. Технол. ун-т. № 20160341; заявл. 16.09.16.