

УДК 630*383:625.7

М. Т. Насковец, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ);
Г. С. Корин, ассистент (БГТУ); **А. И. Драчиловский**, аспирант (БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА «СПАНБЕЛ» ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОПЫТНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛЕСНЫХ ДОРОГ ВТОРОСТЕПЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ИСПЫТАНИЙ

В статье содержатся сведения об использовании отечественного геосинтетического материала «Спанбел» на лесных дорогах второстепенного значения. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению прочностных показателей опытных объектов с использованием экспрессных методов измерений.

This article describes how to use the domestic geosynthetic material "SpunBel" on forest roads of secondary importance. The results of experimental studies to determine the strength characteristics of experienced objects using fast methods of measurement.

Введение. В лесной отрасли Республики Беларусь из всех видов транспорта главное и ведущее место по праву принадлежит автомобильному. В связи с ежегодным ростом транспортных средств важное значение имеют лесные дороги, предназначенные для вывозки заготовленной древесины. Для строительства новых транспортных путей и ремонта уже существующих необходимо значительное привлечение материальных и денежных средств, а также задействование трудовых ресурсов. Правильная эксплуатация дорог является необходимым условием общей эффективности дорожного строительства. Но для того чтобы лесные дороги было возможно использовать на протяжении всего года, необходимо не только грамотно организовать движение по ним транспорта, но и качественно производить содержание и ремонт дорожного покрытия, всех элементов и искусственных сооружений (мостов, водопропускных труб).

Основная часть. Геотекстиль – это синтетический нетканый материал, выпускающийся в полотнах различной длины и ширины, толщина этого материала также может варьироваться в широких пределах. Геотекстиль нашел применение практически в каждой области строительной сферы, и с каждой поставленной перед ним задачей он справляется хорошо. Но особо активно геотекстиль применяется в дорожном строительстве, а также при проведении работ по прокладке коммуникаций, создании дренажных систем и т. д. Этот материал хорошо воспринимает и равномерно распределяет нагрузки, армирует отдельные слои грунта и целые конструкции (в том числе и откосы и обочины дорог), при специальной обработке служит для создания гидроизолирующего слоя и т. д. Также геотекстиль применяется для создания фильтров, предотвращающих суффозию грунтов, капиллярно-прерывающих и дренирующих прослоек в конструкции дорожного полотна и т. д. [1].

Необходимо заметить, что геотекстиль может существенно снизить затраты на строительство и эксплуатацию дорог, проведение инженерных систем и т. д. В частности, при применении этого материала стоимость строительства одного километра дороги снижается более чем на треть, а затраты на эксплуатацию снижаются в несколько раз. При этом сокращаются и временные затраты на проведение строительных работ. Еще одно достоинство геотекстиля – он экологически чист, что в последние годы стало особенно ценным во всех строительных материалах.

На протяжении последних лет кафедра транспорта леса УО «Белорусский государственный технологический университет» проводит научные исследования по разработке конструктивно-технологических решений, направленных на обеспечение движения лесовозных автопоездов при освоении труднодоступного лесосечного фонда. Основой при конструировании являются теоретические предпосылки взаимодействия отсыпаемых в насыпи грунтов с поверхностью слабого основания, а также закономерности распределения нагрузок по глубине устраиваемого типа дороги. Предлагаемые технические разработки выполнены на уровне патентов и прошли испытания в лабораторных и производственных условиях.

Чтобы повысить прочностные качества слабых оснований, применяемых при строительстве лесных дорог на участках местности, характеризующихся низкой способностью грунтов, перед отсыпкой насыпей следует устраивать дополнительные стабилизирующие слои. В зависимости от степени увлажнения и типа грунта основания проработаны различные варианты конструктивного исполнения таких слоев. Основу их составляют геотекстильные материалы, обладающие определенной степенью гибкости и растяжения. Они могут быть использованы как индивидуально в виде горизонтальных и вертикальных прослоек,

так и в сочетании с хворостяной выстилкой и поперечных деревянных элементов, из которых устраивают сплошной либо разреженный настил.

В течение последних лет строительство опытных участков с применением геотекстиля «ТУПАР SF» и «Спанбел» осуществлялось в Осиповичском, Кличевском, Бельничском, Бегомльском, Быховском, Телеханском и других лесхозах. «Спанбел» – отечественный термокрепленный материал массой 150 г/м² и пределом прочности при растяжении 14 кН/м, стоимостью 3200 руб. за 1 м². Общая протяженность по районам строительства приведена в табл. 1.

Исходя из требований на выполнение работ разрабатывались конструкции лесных автомобильных дорог для обеспечения проезда по ним груженых автопоездов с заданными параметрами. Также необходимо было дать предложения, какую из разработанных конструкций следует применять на имеющихся участках строящихся объектов.

Плохая проходимость лесных дорог, расположенных на заболоченных участках местности, – одна из самых острых и труднорешаемых задач. Для ее разрешения предлагалось устройство различного рода настилов и сланей.

В местах интенсивного колееобразования лесных дорог предлагается использовать дорожные конструкции с использованием геосинтетической прослойки и древесных отходов (рис. 1).

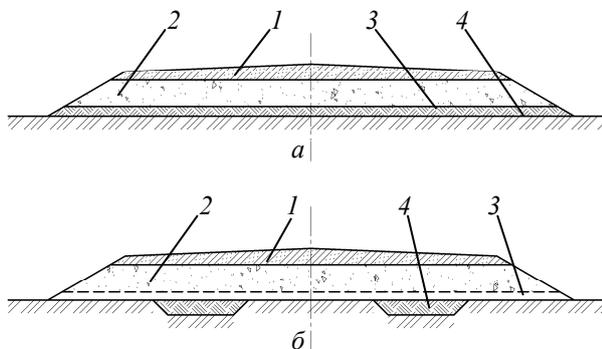


Рис. 1. Дорожная конструкция с геосинтетической прослойкой и отходами лесозаготовок в пониженных местах (а), при наличии колее (б): 1 – песчано-гравийная; 2 – песок; 3 – геосинтетический материал; 4 – отходы лесозаготовок

При устройстве дорожной одежды выполняются следующие операции:

- 1) разравнивание, планировка и уплотнение основания;
- 2) укладка лесосечных отходов на выровненное грунтовое основание;
- 3) укладка геосинтетического материала в поперечном направлении по всей ширине земляного полотна;
- 4) растяжение материала в поперечном направлении;
- 5) отсыпка дренирующего грунта поверх уложенного материала;
- 6) уплотнение покрытия.

Особенностью строительства является то, что дорожные работы осуществлялись не комплектом машин, а отдельной машиной, выполняющей основные технологические операции. В данном случае погрузчиком фронтального типа «Амкор» или экскаватором с самосвалом (рис. 2–5).



Рис. 2. Укладка порубочных остатков на спланированное основание и раскатка нетканого синтетического материала



Рис. 3. Отсыпка грунта на полотно дороги

Таблица 1

Общая протяженность лесных автомобильных дорог по районам строительства

Лесхоз	Количество опытных участков	Общая протяженность, м
Осиповичский	4	950
Бельничский	3	200
Быховский	3	540
Кличевский	8	1286
Телеханский	1	166
Бегомльский	2	160
<i>Всего</i>	21	3302

Таблица 2

Результаты испытаний

Наименование показателей	Объект			
	1	2	3	4
1. Сопротивление вдавливанию рабочего наконечника E_w , Н	393,0	310,0	282,0	308
2. Модуль упругости покрытия E_g , МПа	64,1	53,8	49,7	53,1
3. Удельное сцепление C_g , МПа	0,032	0,027	0,026	0,027
4. Угол внутреннего трения φ_g , град	27	23	21,5	22
5. Работоспособность опытного участка, кол-во проездов	100	99	50	100



Рис. 4. Разравнивание грунта погрузчиком



Рис. 5. Уплотнение дорожного покрытия



Рис. 6. Общий вид пенетromетра ПГ-3М

В табл. 2 показаны результаты испытаний опытных объектов в Колбчанском лесничестве Кличевского лесхоза.

Полученные результаты испытаний свидетельствуют о высоких прочностных показателях дорожных конструкций и достаточной работоспособности опытных участков.

Заключение. Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы.

1. При строительстве второстепенных лесных дорог рекомендуется использовать геосинтетический материал «Спанбел».

2. Особенностью строительства, с целью снижения финансовых затрат, является использование универсальной многофункциональной машины.

3. Предложенная методика определения прочностных показателей опытных участков с использованием пенетromетра ПГ-3М дает возможность проведения операционного контроля качества уплотнения грунтов земляного полотна.

4. Разработанные экономичные конструкции обеспечивают достаточную работоспособность и высокие прочностные показатели.

Литература

1. Полотно иглопробивное геотекстильное для транспортного строительства. Технические условия: СТБ 1104-98. – Введ. 01.01.1999. – Минск: Стройтехнорм, 1999. – 16 с.

Поступила 21.02.2013

Производственные испытания и оценка работоспособности опытных объектов заключались в определении прочностных показателей. К ним относятся: модуль упругости, удельное сцепление, угол внутреннего трения, работоспособность покрытия. Эти показатели определялись с помощью пенетromетра ПГ-3М.

Пенетromетр ПГ-3М – прибор статического действия, принцип действия которого основан на измерении сопротивления пенетрации. Для определения коэффициента уплотнения грунта использован принцип двойной пенетрации. Испытания на данном участке повторяют в 5–8 точках (расстояние между точками не менее 10 см) и определяют среднее значение показаний индикатора. После проведения пенетрации на индикаторе отображаются значения всех показателей. На рис. 6 показан общий вид пенетromетра.

Работоспособность дорожных конструкций характеризуется количеством проходов автомобилей до момента образования колеи, препятствующих движению.