

А.Н. Четырбок, преп.  
(Филиал БГТУ «Полоцкий государственный лесной колледж»);  
М.Т. Насковец, доц. канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕКЛОТКАНЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДОРОГ

Технология восстановления лесохозяйственных дорог занимает важнейшее место при выполнении запланированных лесопользователем мероприятий и зависит от многих факторов: интенсивности эксплуатации, характеристики напочвенного покрова, экономической целесообразности, имеющихся материалов и т.д. При планировании ремонтных работ необходимо учитывать передовой опыт, используемый в отрасли, а именно применение различных прослоек из композитных материалов. При выборе требуется уделить особое внимание свойствам применяемого материала. Промышленность Беларуси предлагает огромный выбор композитных материалов для применения в обустройстве лесных дорог, но необходимо учесть все требования, предъявляемые лесопользователями при устройстве лесотранспортного сообщения.

В ходе поиска нового композитного материала для устройства дорог лесного фонда необходимо обратить внимание на стеклоткани, которые имеют следующие преимущества:

**Механическая прочность.** Стеклоткань имеет большее удельное сопротивление (предел прочности / объемная масса) чем таковое у стали. Эта характеристика - отправная точка для развития стеклоткани, позволяющая производить композит с высокими эксплуатационными качествами.

**Стабильность размеров.** Стеклоткань, благодаря низкому коэффициенту линейного расширения, нечувствительна к изменениям температуры и гидрометрии.

**Стеклоткань не гниет.** Стеклоткань не ухудшается со временем и не гниет. Она не подвержено воздействию насекомых и грызунов.

В виду того, что производство геосинтетических материалов в нашей стране имеет локальный характер, и доставка значительно увеличивает смету на ремонт дороги, было проведено исследование о возможности использования для этих целей материала выпускаемого заводом ОАО «Полоцк - Стекловолокно». При изучении выпускаемой продукции завода был сделан вывод, что данная продукция соот-

ветствует запрашиваемым условиям, а именно сетка стеклянная марки ССШ и рулонный стеклопластик РСТ.

**Сетка стеклянная ССШ** - предназначена для защиты оштукатуриваемой поверхности от образования трещин, повышения механической прочности покрытия, предохранения стен от деформации, характеристики представлены в таблице 1. Может применяться в создании наливных полов, гидроизоляции, монтажа звуко и теплоизоляционных материалов, при возведении заграждений для птиц и животных, защиты фасадов зданий и сооружений.

Кроме того, штукатурная сетка, которая изготовлена на основе специальной ткани, востребована при проведении теплоизоляции труб.

**Таблица 1 – Характеристики материала сетки стеклянной**

Марка сетки	Масса на единицу площади, г/м <sup>2</sup>	Количество нитей на 10 см, шт.		Разрывная нагрузка, не менее		Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании, %	Размер ячейки по основе и утку, мм	Ширина, см
		снова	ток	Основа	уток			
ССШ-160 класс А	160+10-15	0	1+1,5	2000Н/5,0см	2000Н/5,0см	не менее 18	4,0*4,5	25,100 (+1-0,5)%
ССШ-160	160+10-15	50	21+1,5	2000Н/5,0см	1800Н/5,0см	не менее 11	4,0*4,5	25,100 (+1-0,5)%

**Стеклопластик рулонный РСТ** - композитный материал, состоящий из стеклянного наполнителя и синтетического полимерного связующего. Наполнителем служат в основном стеклянные волокна в виде нитей, жгутов (ровингов), тканей, матов, рубленых волокон, а связующим в основном полиэфирные, винилэфирные и эпоксидные смолы, характеристики представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Характеристики материала стеклопластик рулонный**

Марка стеклопластика	Масса 1м <sup>2</sup> , г	Вид полимерного связующего	Ширина полотна	Длина рулона	Область применения
Стеклопластик 250Л	250+20%-15%	не менее 20%	(1000, 1070, 1100, 1200, 1270)	200	Изоляция трубопроводов внутри здания
Стеклопластик 420Х				100	Изоляция трубопроводов вне здания

В ходе обследования необходимых для ремонта дорог на территории гослесфонда Полоцкого учебно-опытного лесхоза ставилась за-

дача подобрать участки, которые наиболее полно охватывали типичные разрушения, встречающиеся при эксплуатации лесных дорог. Таким образом были выбраны лесные дороги на которых имелись характерные повреждения, а именно келейность (Рисунок 1) и продавливание грунта (Рисунок 2).



Рисунок 1



Рисунок 2

Такие участки были подобраны и разбиты на несколько опытных объектов:

**Опытный участок № 1. Дорожная конструкция с устройством слоёв основания из хворостяной выстилки, стеклоткани и песчано-гравийной смеси.**

Дорожная конструкция состоит из: грунтового основания, хворостяной выстилки толщиной 20-25 см уложенной в колеи (рисунок 3), слоя стеклоткани марки ССШ-160 (рисунок 4) и покрытия из песчаного материала толщиной 20–25 см. (рисунок 5).



Рисунок 3



Рисунок 4



Рисунок 5

**Опытный участок №2. Дорожная конструкция из хворостяной выстилки и лент стекловолкна.**

Дорожная конструкция состоит из: грунтового основания (рису-

нок 6), слоя хворостяной выстилки толщиной 25-30 см (рисунок 7), лент из стекловолокна, стеклопластика 250Л (рисунок 8) и покрытия из песчаного материала толщиной 20–25 см (рисунок 17).



Рисунок 6



Рисунок 7



Рисунок 8

**Опытный участок №3. Дорожная конструкция с устройством слоёв основания из хворостяной выстилки, уложенной в места продавливания грунта, стеклоткани и песчано-гравийной смеси.**

На участках дорог, где грунт, по всей ширине проезжей части укладывают порубочные остатки с последующим уплотнением (рисунок 9), затем поверх образовавшейся хворостяной выстилки раскатывают прослойку из стекловолокна скрепляя между собой по всей длине степлером (рисунок 10). Далее на подстилающий слой из хворостяной выстилки и прослойки из ССШ-160 производят отсыпку слоя насыпного грунта с последующим разравниванием и уплотнением (рисунок 11).



Рисунок 9



Рисунок 10



**Рисунок 11 – Отсыпка насыпного слоя**

В ходе проведения исследования на опытных участках были выявлены следующие преимущества:

- небольшой вес укладываемого материала, что даёт возможность вручную переносить рулоны на длительное расстояние и облегчает монтаж полотна при устройстве лесохозяйственных дорог;
- рулон стеклоткани имеет ширину не более 1 метра, что позволяет использовать его в различных технологиях обустройства лесных дорог;
- стеклоткань имеет довольно высокие показатели механической прочности, что даёт возможность уменьшения верхнего слоя грунта, тем самым удешевляя стоимость обустройства 1 метра погонного лесохозяйственной дороги;
- стеклоткань имеет более низкую цену в сравнении с другими композитными материалами, что позволяет снизить себестоимость ремонта лесохозяйственных дорог;
- имея высокие прочностные показатели, стеклоткань препятствует продавливанию грунта лесохозяйственной техникой;
- при изготовлении стеклоткани используют современное экологичное сырьё, что позволяет эксплуатировать ее в различных гидрологических условиях.

Недостатки выявленные в ходе обустройства участков:

- при укладке на порубочные остатки необходима подготовка в виде измельчения слоя на который укладывается волокно;
- при монтаже ССШ -160 диагональное растяжение не устойчиво.

Так в результате исследования опытных участков можно сделать вывод об эффективности применения стеклоткани, которая выражается в удешевлении себестоимости обустройства лесохозяйственных дорог, увеличении пропускной способности дорог за счёт высоких прочностных показателей, возможности применения в различных видах грунта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по применению нетканых синтетических материалов при строительстве автомобильных лесовозных дорог: утв. начальником технического управления Минлесбумпрома СССР 14.05.1982. – Химки 1982. – 52 с.
2. Лесохозяйственные дороги. Нормы проектирования и правила устройства. ТКП 500-2016 (33090). [Утвержден и введен в действие постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 26 июля 2016 г. № 11. (изменения: Постановление «Об утверждении, введении в действие изменения № 2 к техническому кодексу установившейся практики» от 29.03.2022 № 6]
3. О порядке выполнения работ по эксплуатации (содержанию и текущему ремонту) автомобильных дорог общего пользования: [Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 19 июня 2019 г. № 36: введен в действие 26.07.2019. Акты, изменяющие (дополняющие) документ: Об изменении постановления Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 19 июня 2019 г. № 36. Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 27 сентября 2022 г. № 84 (8/38874 от 17.10.2022)] // Источник: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21934346> – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь
4. Стекловолокно. Ткань конструкционного назначения. Технические условия: межгосударственный стандарт ГОСТ 19170-2001. [Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 19 от 24 мая 2001 г.): введен в действие с 1 октября 2002 года]
5. Автомобильные дороги Беларуси: энциклопедия под общ. ред. А.В. Минина. – Минск: Беларуская энцыклапедыя, 2002. – 700 с.
6. Вырко Н.П. Сухопутный транспорт леса: учебник для студентов вузов. – Минск: Выш. шк., 1987. – 437 с.
7. Герасимов Ю.Ю., Катаров В.К. Лесные дороги – Йозенсу: Издательство НИИ леса Финляндии МЕТЛА, 2011. – 70 с.
8. Домке Э.Р., Бажанов А.П., Ширшиков А.С. Управление качеством дорог: учебное пособие. – Ростов-на-Дону, 2006. – 253 с.
9. Насковец М.Т. Лесные дороги и вывозка древесины: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» – Минск: БГТУ, 2011. – 57 с.
10. Насковец М.Т. Транспортное освоение лесов Беларуси и компоненты лесотранспорта – Минск: БГТУ, 2010. – 178 с.