

с одной стороны, отсутствием встроенных средств диагностики на СДМ предыдущих лет выпуска и низкой оснащенностью предприятий диагностическими средствами (не более 5 %). Для повышения показателей эксплуатационной надежности следует перейти от эксплуатации СДМ по наработке к эксплуатации по их фактическому состоянию, управляя техническим состоянием на основе диагностики. Для внедрения в практику технического диагностирования необходимо разработать научно-методическое обеспечение диагностирования СДМ. Важнейшим вопросом при разработке методического обеспечения диагностирования СДМ является аналитическое и экспериментальное обоснование элементов, подлежащих первоочередному диагностированию. От этого в дальнейшем зависит разработка совокупности диагностических параметров, последующий выбор методов и средств диагностики. Внедрение технического диагностирования требует также обучения обслуживающего персонала и четкой организации самого процесса технического диагностирования.

Литература

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте дорожно-строительных машин. БелНИИТ «Транстехника». – Минск, 2005. – 50 с.
2. Кравченко, И.Н. Техническое диагностирование и повышение качества эксплуатации машин и технологического оборудования. Ремонт, восстановление, модернизация / И.Н. Кравченко, М.Н. Ерофеев, Г.И. Бондарева. – 2007. – № 10. – С. 39–42.

УДК 630*383 : 625.71.8

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ГЕОРЕШЕТОК ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ДОРОГ

Красковский С.В., Лыщик П.А.

*Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь*

Лесные ресурсы имеют большое народнохозяйственное значение. Как специализированная отрасль материального производства

лесное хозяйство Беларуси отвечает за состояние, развитие и рациональное использование лесного фонда, занимающего около 38 % территории республики.

Своевременное выполнение плана лесозаготовок предопределяет успешную работу лесного комплекса, ключевую роль в которой выполняет лесовозный транспорт. Ведущее место в республике как по объемам вывозки леса, так и протяженности используемых дорог занимает автомобильный транспорт, на эффективность работы которого напрямую влияет эксплуатационное состояние и качество лесных дорог.

Из общей протяженности автомобильных дорог, используемых для вывозки леса, доля дорог круглогодочного действия – 12,6 %. Грунтовые дороги составляют 90,6 % от общей протяженности дорог, из них около 10 % – дороги общего пользования [1].

В конструкциях лесных дорог традиционно используются такие дорожно-строительные материалы, как грунты, щебеночные и песчано-гравийные смеси. Наряду со многими положительными свойствами они обладают и недостатками, которые существенно влияют на снижение надежности как дорожной конструкции в целом, так и ее отдельных конструктивных элементов.

Касательно грунтов заметим, что они и в естественном, и в искусственно сформированном состоянии не способны воспринимать относительно большие растягивающие напряжения, обладают высокой деформативностью (деформации сжимаемости и формоизменения). Естественно, что при использовании местных грунтов и грунтов, залегающих на слабых основаниях, эти недостатки прогрессируют. Вследствие этого надежность дорожной конструкции, соответствие ее эксплуатационных показателей требуемым значениям без принятия специальных технических решений зачастую оказываются ниже необходимых.

Введение в конструкции лесных дорог геосинтетических материалов открывает перед дорожным строительством новые возможности. С помощью геосинтетических материалов и, в частности, объемных георешеток можно компенсировать недостатки свойств грунтов и других используемых дорожно-строительных материалов, повысив при этом их физико-механические свойства.

Впервые объемная ячеистая конструкция для армирования грунта была разработана в 70-е годы 20-го века в США, известная под на-

ванием объемной георешетки «Геовиб». Первый отечественный опыт датируется 1994 годом, когда в России были построены участки дорог с использованием объемных георешеток на испытательной трассе в г. Бронницы. Наблюдения в ходе эксплуатации дороги в течение нескольких лет подтвердили хорошее качество дорожного покрытия.

Применение объемных георешеток в дорожном строительстве обусловлено их высокой прочностью, низкой материалоемкостью, устойчивостью к воздействию климатических и эксплуатационных факторов, долговечностью и экологической безопасностью.

Объемные георешетки (далее – георешетки) производятся из полимерных материалов и состоят из лент, которые через определенные промежутки соединены между собой с помощью швов таким образом, что при растяжении в поперечном направлении они образуют сотовую структуру. Размер ячеек георешеток обычно составляет 200 – 400 мм при высоте 50 – 200 мм. При этом конструкция георешеток проста и технологична, допускает изменение в широком диапазоне размеров ячейки и высоты.

Ячейки георешетки имеют близкую к ромбической форму, состоящую из прямолинейных и небольших криволинейных участков. При заполнении ячеек грунтом образуется композит из грунта и материала георешетки.

При армировании георешетками земляного полотна и дорожных одежд композит «грунт – георешетка» выполняет следующие функции [2]:

- создание слоя с повышенной жесткостью на изгиб;
- равномерное распределение нагрузок и уменьшение разрушающего воздействия на нижележащие слои;
- предотвращение «расползания» грунта;
- ограничение образования колеи.

Георешетки, применяемые для армирования дорожных конструкций, должны иметь следующие основные характеристики [3].

1. Высота георешетки выбирается из условия обеспечения качественного уплотнения материала заполнителя. При использовании наиболее распространенного метода укатывания она составляет не более $0,25 \div 0,3$ м. При больших значениях высоты прилегающая к основанию часть материала заполнителя в ячейках оказывается недоуплотненной, что снижает эффект армирования.

2. Оптимальное отношение длины диагонали ячейки в растянутом положении к высоте георешетки равно $0,9 \div 1,8$. Такой диапазон значений обеспечивает отличное соотношение прочности и материалоемкости армированного слоя.

3. Толщина стенки георешетки должна быть в диапазоне $1,0 \div 1,5$ мм. Такая толщина стенки позволяет при качественном уплотнении заполнителя обеспечить прочность и устойчивость ребра георешетки под нагрузкой.

Отметим также специальные требования, которым должны удовлетворять георешетки [4]:

1) материал должен быть экологически безопасным, стойким к воздействию биологического фактора почвогрунтов;

2) химическая стойкость должна обеспечиваться в интервале $\text{pH} = 1 - 10$;

3) стойкость георешеток к воздействию пресной и соленой воды;

4) долговечность должна быть не менее 50 лет;

5) наименьший интервал рабочих температур должен составлять ± 50 °C;

7) водопоглощение должно составлять не более 4 % за 30 суток;

8) бензостойкость должна быть в пределах $0,2 - 0,5$ %.

В Республике Беларусь выпускаются георешетки двух наименований – «Комета-2001» и «Белгеосот».

Георешетка «Комета-2001» изготавливается из лент полиэфирного иглопробивного полотна. Георешетка нейтральна к агрессивным средам и безопасна для окружающей среды.

Георешетка «Белгеосот» изготавливается из полиэтиленовых лент. За счет введения в состав специальных добавок обеспечивают высокие химическая стойкость и устойчивость к воздействию солнечной радиации.

Эффективность использования георешеток в строительстве доказана имеющимся опытом при армировании дорожных конструкций. С помощью георешеток можно добиться [5]:

- повышения технологичности и качества выполнения дорожно-строительных работ;

- снижения материалоемкости и транспортных затрат за счет армирования заполнителя и использования компактных модулей георешетки;

- увеличения межремонтных сроков и снижения эксплуатационных затрат;
- расширения возможностей применения местных материалов при строительстве лесных дорог в сложных природных условиях и др.

Литература

1. Программа транспортного освоения и строительства лесозащитных дорог в лесах Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь на период до 2010 года. – Минск: Белгипролес, 2006. – 36 с.
2. Красковский, С. В. Сдвиговая прочность грунта, армированного объемной георешеткой / С. В. Красковский // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Международной науч.-техн. конф., Могилев, 19 – 20 апреля 2007 г. / Белорусский Государственный университет; ред. кол. И.С. Сазонов [и др.]. – Могилев, 2007. – Ч. 2. – С. 107–108.
3. Гибкое многослойное покрытие: пат. №2044813 РФ, МПК6 E 01C 5/00 / Ю. А. Аливер, Ю. Д. Роев; заявл. 02.03.93; опубл. 27.09.95 // Офиц. бюл. / Гос. реестр изобретений. – 1995. – №27.
4. Применение синтетических материалов при устройстве нежестких одежд автомобильных дорог: ВСН. – М.: 26 ЦНИИ МО РФ, 1995. – 44 с.
5. Пространственные георешетки ООО «Диалог СовТех»: Технический регламент. – М.: РосдорНИИ, 2005. – 22 с.

УДК 624.21:625.768.6

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРРОЗИОННО-НЕАКТИВНЫХ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Куприянчик А.А., канд. техн. наук, доц.,
Бусел Д.А.

*Белорусский национальный технический университет
ИОНХ НАН Б, Минск, Беларусь*

На дорогах Республики Беларусь в настоящее время эксплуатируется около 6,5 тыс. мостов и путепроводов. Их техническое со-