

Повышение прочности дорожных одежд на основе применения геосинтетических материалов

Основная цель применения геосинтетических материалов в конструкциях лесных дорог – обеспечение их более устойчивого и надежного функционирования в сравнении с традиционными техническими решениями. В период с 2006 по 2009 годы в Сморгонском опытном и Быховском лесхозах осуществлено строительство опытных участков лесных дорог с использованием геосинтетического материала «Тайпар».

Лесохозяйственная дорога № 7 ГЛХУ «Быховский лесхоз» (рисунок 1) была построена в 2008 году по проекту, разработанному ПИ-РУП «Белгипролес». На данной дороге были построены участки с геотекстильными прослойками из материала «Тайпар» и грунтощебеночным покрытием. Опытные участки расположены на местности, отнесенной к 3 типу местности по степени увлажнения.



Рисунок 1 – Общий вид лесохозяйственной дороги № 7

При обследовании опытных участков устанавливался модуль упругости дорожной одежды двумя способами: при помощи ударника СоюздорНИИ и методом упругого прогиба с помощью прогибомера (рисунок 2).

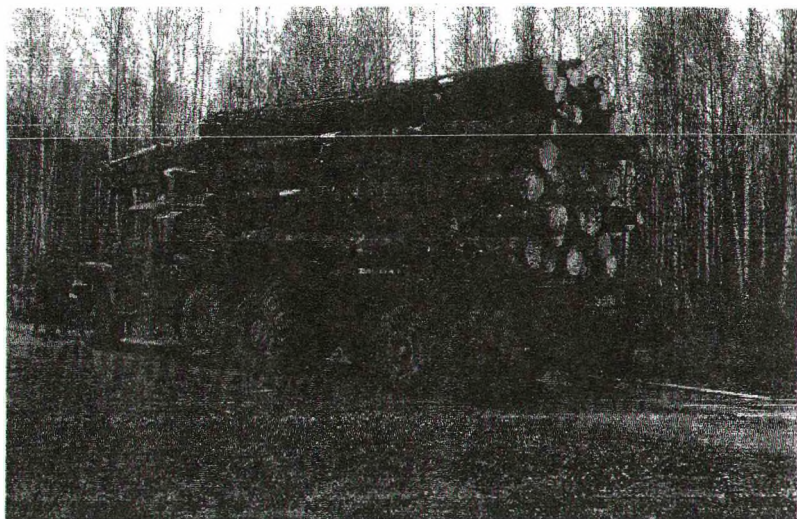


Рисунок 2 – Определение упругого прогиба

Результаты определений модуля упругости дорожной одежды при помощи ударника СоюздорНИИ представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Показания прибора СоюздорНИИ на опытных участках

Показатели ударника «СоюздорНИИ», количество ударов (n)				
левая обочина	левая полоса наката	ось дороги	правая полоса наката	Правая обочина
1	2	3	4	5
<i>Контрольный участок (без геосинтетического материала)</i>				
7	20	11	20	5
8	23	15	25	6
11	26	18	22	3
8	19	16	17	8
9	20	13	24	4
10	23	13	23	7
8	18	15	16	5
5	13	12	17	8
8,3*	20,3	14,1	20,5	5,8
<i>Опытный участок (с геосинтетическим материалом)</i>				
6	18	13	16	8
8	25	12	25	10
12	18	16	20	14
9	25	13	23	6
6	19	13	27	9
6	28	19	27	7

1	2	3	4	5
5	28	18	28	10
10	30	15	34	11
11	24	23	30	13
9	25	19	27	9
10	30	25	28	6
8	29	10	21	3
7	15	15	30	11
5	19	26	31	9
7	25	20	29	6
7,9*	23,9	17,1	26,4	8,8

Примечание: * – приведены средние значения

Расчет модуля упругости дорожной одежды (МПа) выполнялся по формуле

$$E_y = 1,55 \cdot 3,25 \cdot n,$$

где n – число ударов гири массой 2,5 кг.

Результаты расчетов модуля упругости приведены в таблице.2.

Таблица 2 – Модуль упругости дорожной одежды на опытных участках

Модуль упругости, МПа				
левая обочина	Левая полоса наката	ось дороги	Правая полоса наката	Правая обочина
<i>Контрольный участок (без геосинтетического материала)</i>				
41,5	101,8	71,3	103,1	28,9
<i>Опытный участок (с геосинтетическим материалом)</i>				
39,8	120,0	86,0	132,8	44,3

По результатам расчетов можно сделать вывод: модуль упругости дорожной одежды по полосе наката на опытном участке с прослойкой из геосинтетического материала «Тайлар» выше на 19–28%, чем на контрольном участке.

Модуль упругости на опытном и контрольном участках лесной дороги определялся и по величине упругого прогиба. В качестве подвижной нагрузки использовался лесовозный автопоезд на базе автомобиля Урал-375 Н с прицепом-роспуском. Расчетная масса автопоезда включала массу автомобиля, прицепа-ропуски и перевозимого груза и составила 27,2 тонны.

Значение фактического модуля упругости дорожной одежды (МПа) зависит от величины упругого прогиба и рассчитывалось по формуле

$$E_y = \frac{pD(1-\mu^2)}{l_y},$$

где p – удельное давление, МПа;

D – диаметр круга, эквивалентного отпечатку колеса автомобиля, см;

μ – коэффициент Пуассона, равный для гравийных и щебеночных материалов 0,27;

l_y – фактическое значение упругого прогиба, см.

Результаты расчетов модуля упругости приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Модуль упругости дорожной одежды на опытных участках

Удельное давление p , МПа	Упругий прогиб l_y , см	Модуль упругости E_y , МПа
<i>Контрольный участок (без геосинтетического материала)</i>		
0,53	0,040	454,0
	0,036	504,7
	0,042	432,6
	0,041	443,1
	0,038	478,1
<i>Опытный участок (с геосинтетическим материалом)</i>		
0,53	0,063	288,4
	0,046	394,9
	0,048	378,5
	0,050	363,4
	0,060	302,8
	0,056	324,4

Анализ результатов расчета модуля упругости дорожной одежды показал, что его среднее значение на опытном участке (463,1 МПа) выше среднего значения на контрольном участке (342,0 МПа) на 26,2%. Это подтверждает положительную роль геотекстильной прослойки для увеличения прочности дорожной конструкции.

Таким образом, производственные испытания лесных дорог свидетельствуют о том, что одним из способов увеличения их работоспособности и срока службы является применение в их конструкциях прослоек из геосинтетических материалов.