

**М.Т. Насковец<sup>1</sup>, П.Н. Жлобич<sup>1</sup>, П.В. Афонин, В.В. Наумов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет

Минск, Беларусь

<sup>2</sup>ООО «ТЕРАТЕКС»

Благовещенск, Россия

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ГЕОПРОСЛОЙКАМИ «ТЕРАТЕКС»**

*Аннотация.* Работоспособность дорожных конструкций при воздействии нагрузок транспортных средств может быть повышена за счет введения в их конструкции упрочняющих геопрослоек. Проведение испытаний таких конструктивных решений в лабораторных условиях позволяет в полной мере провести сравнительную оценку их прочностных параметров для дальнейшего практического применения.

**M.T. Naskovets<sup>1</sup>, P.N. Zhlobich<sup>1</sup>, P.V. Afonin, V.V. Naumov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Belarusian State Technological University

Minsk, Belarus

<sup>2</sup>ООО "TERATEX"

Blagoveshchensk, Russia

## **INVESTIGATION OF STRENGTH PARAMETERS OF ROAD STRUCTURES WITH "TERATEX" GEO-LAYERS**

*Abstract.* The operability of road structures under the influence of vehicle loads can be increased by introducing reinforcing geo-layers into their structures. Conducting tests of such structural solutions in laboratory conditions allows us to fully conduct a comparative assessment of their strength parameters for further practical application.

Научно-исследовательские работы проводились с целью оценки распределяющей способности грунта основания и модуля упругости дорожных конструкций с применением геопрослоек «Тератекс» при воздействии колесной нагрузки транспортных средств.

Для исследований были выбраны 3 вида конструкций дорожных одежд (рис. 1), основанием которых являлся песчаный материал – песок для строительных работ природный мелкий 1 класса (ГОСТ 8736-201), а материалом покрытия – ПГС смесь №5 (СТБ 2318-2013).



Рис. 1 - Модели конструкций для опытных участков

Разработанные модели дорожных конструкций были устроены на трех опытных участках: без геопрослоек между слоями, а также с укладкой между слоями песка и песчано-гравийной смеси соответственно прослойки из геополотна нетканого разделяющего типа «Тератекс» ТС 1500 и прослойки из геокompозита армирующего типа Тератекс ТС-А-50 (рис. 2 а,б).

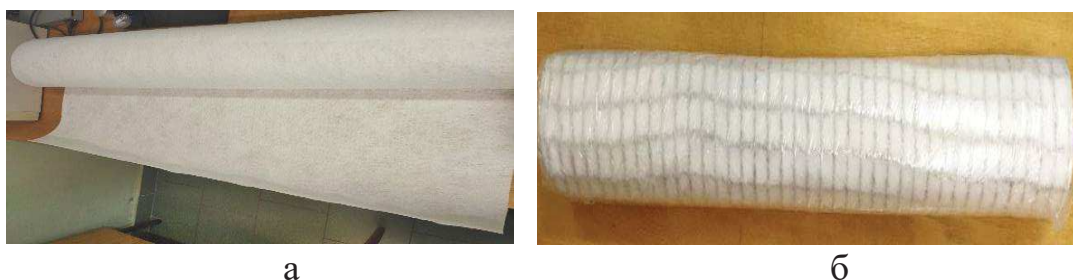


Рис. 2 - Геопрослойки: а) – геополотно «Тератекс» ТС 1500; б) – геокompозит Тератекс ТС-А-50

Для проведения испытаний по распределению напряжений в грунте в лабораторных условиях на грунтовом канале БГТУ, разработана следующая методология проведения работ: подготовка основания, закладка месдоз (датчиков давления), укладка геоспрослоек и засыпка и уплотнение материала покрытия.

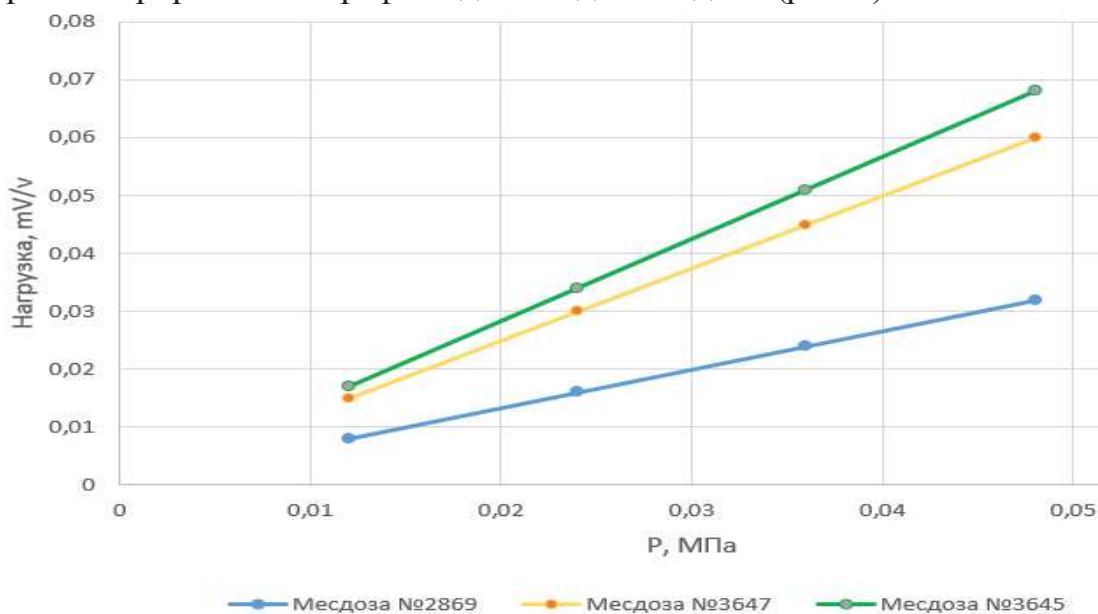
В соответствии с исходными данными испытываемые дорожные конструкции имели следующий визуализированный вид (рис. 3).



Рис. 3- Схема расположения месдоз

Перед закладкой датчиков давления в грунтовое основание предварительно, выполняли их тарировку с целью установления зависимости величины давления в МПа от напряжений в  $mV/v$ , в процессе воздействия на месдозу воспринимаемой через толщу грунта нагрузки. Каждая из месдоз последовательно подвергалась ступенчатому воздействию нагрузки с нарастающим итогом. Диапазон изменения нагрузки составлял от 4 до 16 кг с шагом 4 кг.

Напряжения, возникающие при воздействии нагрузки на поверхность месдозы, отображались на экране монитора и фиксировались в специальную ведомость компьютера. На основании полученных данных строили тарировочные графики для каждой месдозы (рис. 4).

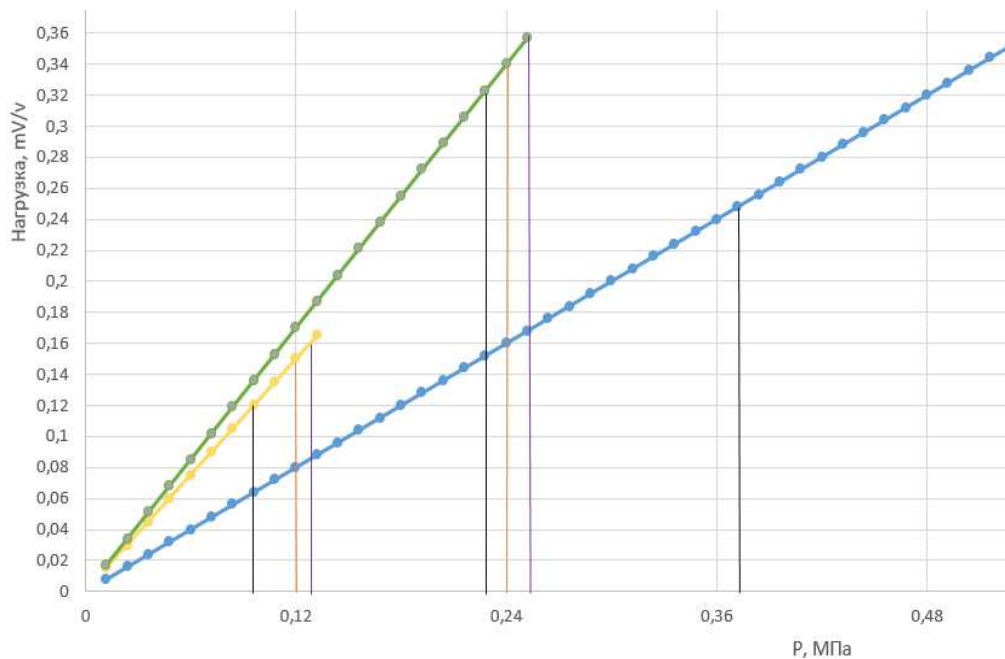


**Рис. 4 - Тарировочный график месдоз**

Данные по распределению напряжений на различных глубинах закладки месдоз, полученные при проведении испытаний под подвижной нагрузкой экспериментального стенда, записывались в таблицу 1. На основании этого был составлен график зависимости величины давления возникающего в каждой месдозе от воздействия нагрузок при проведении испытаний (рис. 5).

**Таблица 1 – Значения нагрузок при проведении испытаний**

№ опыта	Нагрузка mV/v								
	Испытание №1			Испытание №2			Испытание №3		
	№2869	№3645	№3647	№2869	№3645	№3647	№2869	№3645	№3647
1	0,41	0,41	0,15	0,29	0,37	0,14	0,47	0,39	0,16
2	0,48	0,30	0,17	0,24	0,32	0,12	0,48	0,32	0,18
3	0,33	0,31	0,12	0,19	0,27	0,10	0,54	0,38	0,14
Среднее	0,4066	0,34	0,1466	0,25	0,3233	0,1200	0,4966	0,3633	0,16



**Рис. 5 - График зависимости изменения напряжений от вида прослойки:**

- без прослойки; — геополотно Тератекс 1500;
- геокомпозита армирующего ТС-А-50;

В результате проведенных испытаний при применении геополотна «Тератекс» 1500, относительно конструкции без геосинтетических материалов, сжимающие напряжения снизились: на глубине 12 см - в 1,22 раза, на глубине 24 см - в 1,06 раза, на глубине 37 см - в 1,09 раза.

При применении геокомпозита армирующего ТС-А-50, относительно конструкции без геосинтетических материалов, сжимающие напряжения снизились: на глубине 12 см - в 1,96 раза; на глубине 24 см - в 1,12 раза; на глубине 37 - см в 1,33 раза.

Для определения модуля упругости на каждом опытном участке проводился наезд спаренных колес экспериментальной тележки с последующей ее остановкой на середине участка. Затем в промежуток между спаренными колесами (рис. 6) устанавливался измерительный стержень, который крепится на рычаге прогибомера и под него подкладывалась металлическая пластина квадратной формы. Данные полученных величин заносили в таблицы 2 и 3.



**Рис. 6 - Процесс измерения модуля упругости**

**Таблица 2 – Значение упругого прогиба**

№ опыт	Значение упругого прогиба, мм		
	Испытание №1	Испытание №2	Испытание №3
1	123	100	140
2	118	107	156
3	120	98	161
Среднее	120,3	101,6	152,3

**Таблица 3 – Значения модуля упругости, МПа**

Участок	Модуль упругости, МПа
С геополотном Тератекс ТС 1500	87,6
С Тератекс ТС-А-50	105,1
Без геосинтетического материала	70,1

Полученные значения модуля упругости на поверхности слоя конструкций с песчано-гравийными материалами покрытия составили:

- для геокомпозита Тератекс ТС-А-50 – 105,1 МПа;
- для геополотна Тератекс ТС 1500 – 87,6 МПа;
- для конструкции без применения геосинтетических материалов – 70,1 МПа.

Повышение модуля упругости с использованием геокомпозитной прослойки в заданных условиях в 1,2–1,5 раза обеспечивает улучшение работоспособности дорожной конструкции.