

УДК 625.7/.8

АРМИРОВАНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПОЖАРНЫХ ПРОЕЗДОВ,
ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ И ВНУТРИДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

А.В. Вихрев, А.И. Герасимов

Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых,

Российская Федерация

e-mail: gaihilch@rambler.ru

В статье затрагивается тема повышения прочности и долговечности конструкции дорожного полотна пожарных проездов, подъездных путей и внутридомовых территорий с помощью применения различных геосинтетических материалов (ГМ). Проведены исследования образцов до и после армирования асфальтобетонного покрытия. В результате анализа данных исследований определены закономерности использования геосеток разных производителей и способа их устройства на прочностные характеристики дорожного полотна, сформулированы определенные выводы.

Ключевые слова: армирование, асфальтобетон, геосинтетический материал, прочность, долговечность, пожарный проезд, модуль упругости, сжатие, изгиб, оценка эффективности.

REINFORCEMENT OF ASPHALT CONCRETE COATINGS OF FIRE PASSAGES, ACCESS ROADS AND
IN HOUSE AREAS WITH GEOSYNTHETIC MATERIALS

A. Vikhrev, A. Gerasimov

Vladimir state University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov,

Russian Federation

e-mail: gaihilch@rambler.ru

The article deals with the topic of increasing the strength and durability of the roadway structure of fire passages, access roads and intra-house territories through the use of various geosynthetic materials (GM). Researches samples before and after reinforcement of asphalt concrete covering are carried out. The analysis of these studies identified patterns of use of geogrids of different manufacturers and their devices on the strength characteristics of the roadway, formulated certain conclusions.

Keywords: reinforcement, asphalt concrete, geosynthetic material, strength, durability, fire resistance, modulus of elasticity, compression, bending, efficiency evaluation.

Введение. Существующие асфальтобетонные покрытия пожарных проездов, подъездных путей и придомовых территорий в большинстве случаев уже не удовлетворяют современным требованиям. В крупных городах сейчас практически в каждом дворе размещаются супермаркеты, доставка продуктов и товаров в которые осуществляется тяжелыми

машинами ежедневно. Большая часть дорог способна пропускать лишь относительно легкие автомобили с нагрузкой на ось не более 6 тс. В то же время автомобильная промышленность развивает производство тяжелых машин с нагрузкой на ось до 10 тс.

Повышение осевой нагрузки от транспортных средств большой грузоподъемности на дорожные покрытия из асфальтобетона, а также увеличение интенсивности грузопотоков совместно с климатическими и геологическими факторами, приводит к образованию колеи, трещин и выбоин, то есть к разрушениям асфальтобетонного полотна проездов. В результате несущая способность дорожных одежд многих автомобильных дорог, пожарных проездов и подъездных путей исчерпана. Отсюда возникает необходимость в частых ремонтах, кроме того увеличивается число дорожно-транспортных происшествий.

Создание удобных и прочных проездов для пожарной техники — это неотъемлемая составляющая современного благоустройства придомовой территории. Такие проезды должны обеспечивать свободный маневр пожарной технике и быть безопасными. Очень часто пожарные бригады встречаются с полным отсутствием пожарных проездов, разворотных площадок, а также мест для парковки специализированной техники.

Случается, что уже обустроенные пожарные проезды не выдерживают регламентированную правилами нагрузку — 16т на ось. Разрушенные асфальтобетонные проезды с колеями, выбоинами и ямами создают помехи своевременному приезду на место пожарных бригад, что препятствует спасению людей, оперативной и эффективной ликвидации очага возгорания. В связи с удешевлением строительства сейчас очень много применяется газонных решеток для обустройства пожарных проездов. Нормы этого делать не запрещают, но не все газонные решетки имеют необходимую несущую способность, что также препятствует проезду пожарной техники. Поэтому очень важно технически грамотно запроектировать дорожное покрытие пожарных проездов на требуемую нагрузку, кроме того необходимо запроектировать так, чтобы покрытие было долговечным и не дорогим.

Основная часть. Существует несколько путей улучшения технических характеристик асфальтобетонных покрытий и увеличения межремонтных сроков. Один из них - это армирование асфальтобетона с помощью геосинтетических материалов.

Область применения геосинтетиков достаточно широка, а использование - эффективно.

Применение геосинтетики предусматривается в большинстве инженерных проектах строительства, реконструкции и капитального ремонта пожарных проездов, подъездных путей и придомовых территорий. Основные причины успешного применения:

— экологическая — использование геосинтетических материалов благоприятно сказывается на окружающей среде (уменьшается расход природных строительных материалов, снижаются объемы подготовительных геотехнических работ и т.д.);

— экономическая — применение геосинтетических материалов позволяет существенно снизить вложения денежных средств при строительстве, ремонте и содержании дорог. Высокий экономический эффект использования конструкций дорожных одежд с геосеткой достигается снижением затрат на ремонт асфальтобетонного покрытия. Так, в течение 10 лет в конструкциях без армирующего слоя необходимо провести три

средних ремонта (на третий, шестой и девятый годы), а при использовании геосетки промежуточных ремонтов практически нет. Увеличение межремонтных сроков очень важный показатель в условиях плотной городской застройки. Ведь даже небольшой ремонт дорожного покрытия доставляет множество неудобств и затрудняет проезд автотранспорта всех видов, что ведет к образованию автомобильных пробок и заторов;

– технологическая — благодаря изометрической структуре георешетки нагрузка воспринимается и перераспределяется равномерно на 360°. Таким образом создается механически стабилизированный слой с исключительными инженерными характеристиками, способный выдерживать повышенные транспортные нагрузки. ГМ имеют хорошую адгезию с битумосодержащими материалами (асфальтобетоном).

Данные отечественных и зарубежных исследований свидетельствует о том, что армирование асфальтобетонных покрытий геосинтетическими материалами позволяет существенно повысить их сопротивление растягивающим напряжениям, возникающим от совместного воздействия температурных и силовых воздействий, а также уменьшить колебание, трещинообразование и увеличить срок службы в 2-4 раза.

Задачи проводимых исследований — установление закономерностей изменения прочностных и деформативных параметров асфальтобетонных покрытий при введении армирующих прослоек из геосинтетических материалов. [1].

Изучались прочностные характеристики асфальтобетонных образцов (на сжатие и изгиб), армированных на разных глубинах геосетками нескольких производителей.

На основании результатов проведенных исследований выявлены закономерности влияния места размещения геосетки и ее типа на характеристики асфальтобетонного покрытия.

На основе полученных экспериментальных данных можно предложить методику учета типа и способа размещения геосеток в асфальтобетонном покрытии с учетом их влияния на прочность и долговечность асфальтобетона.

В ходе экспериментальных исследований применялись геосинтетические материалы отечественных и зарубежных производителей: на базе материалов Tensar: AR1, AR-G, GlasstexPatch, Glasstex P50, Glasstex P100, «Glasstex P 20», а также геосетки производства компании «Армдор»: ГСК-50, ГСК-70, ГСК-100, ГСК-120.

При проведении экспериментов сетки укладывались между верхним и нижним слоями асфальтобетона различной толщины. В качестве основного показателя рассматривалось значение превышения предела прочности на растяжение при изгибе (по сравнению с минимально допустимым, для выполнения условия прочности) в процентах.

Расчет конструкции дорожной одежды выполнялся с помощью программы Credo-Radon по методике ОДМ 218.5.001-2009 «Методические рекомендации по применению георешеток и плоских георешеток для армирования асфальтобетонных слоев усовершенствованных видов покрытий при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог».

Некоторые обобщенные данные исследований предела прочности при изгибе и модуля упругости на поверхности слоев дорожного полотна приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Данные исследований

Вариант геосинтетического материала	Увеличение показателей $R_{Нзг}$ и E_v по сравнению с неармированными образцами, %			
	При $t=0^{\circ}\text{C}$		При $t=10^{\circ}\text{C}$	
	R-изг	E_v	R-изг	E_v
ГСК 70	6,3	16,1	8,4	21,6
ГСК 50	4,1	10	6,8	18
СТ 20	0	0	0	0

Исходя из данных в таблице 1 видно, что применение армирования позволяет увеличить предел прочности и модуль упругости асфальтобетонных образцов. Чем выше прочность и модуль упругости ГМ, тем больший будет эффект. Так же определялись значения предела прочности образцов с прослойками из геосеток различных типов на сжатие при температурах: 0°C , 20°C и 50°C .

На основании анализа полученных данных в ходе исследований были сделаны соответствующие выводы:

1. Устройство армирующей прослойки позволяет существенно увеличить предел прочности на растяжение при изгибе.

2. Принимая во внимание, что прочность всех участвующих в эксперименте геосеток имеет значение 50-55 кН/м, совершенно очевидно, что основополагающим фактором, влияющим на увеличение прочностных характеристик армированных асфальтобетонных покрытий, является относительная деформация ГМ при разрыве. Чем меньше относительная деформация при разрыве, тем больше прочность конструкции.

3. При расположении ГМ в нейтральной (в центре по высоте) или в сжатой зоне (выше от центра) образца эффекта увеличения предела прочности на растяжение при изгибе от армирования не наблюдается.

4. Армирование в растянутой зоне (ниже от центра) образца-балки допускает повысить предел прочности на растяжение при изгибе.

5. С повышением температуры испытания образца асфальтобетона от 0 до $+10^{\circ}\text{C}$ величина прочности возрастает до 30%.

6. Закономерности изменения модуля упругости асфальтобетона с устройством армирующего материала повторяют закономерности изменения предела прочности на растяжение при изгибе.

7. При испытании на сжатие образцов асфальтобетона, независимо от марки ГМ и температуры испытаний, расхождения результатов испытаний неармированных асфальтобетонных образцов от армированных не выявлено.

8. Циклические нагрузки показали, что необходимо произвести большее количество циклов нагружения до момента разрушения армированного образца, чем неармированного.

Заключение. Актуальность внедрения инновационных технологий в дорожном строительстве сегодня очевидна и бесспорна. Проблема повышения сдвигустойчивости и трещиностойкости, а следовательно, долговечности асфальтобетонных покрытий

является особенно актуальной при постоянно возрастающей интенсивности движения и наметившейся тенденции роста осевых нагрузок на автомобильных дорогах, городских улицах и придомовых территориях.

И, наконец, условия рыночной экономики и экономической самостоятельности заставляют считать деньги и строителей. Например, применение геосеток для армирования асфальтобетона дает возможность снижать толщину последнего до 20%.

Экономическая эффективность и широкая область применения геосинтетиков в различных областях, а особенно в дорожном строительстве, позволяют говорить о них как о весьма перспективных материалах, которые зарекомендовали себя на рынке строительных и дорожных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крашенинин, Е.Ю. Развитие конструктивно-технологических решений для продления срока службы асфальтобетонных покрытий, армированных геосинтетическими материалами: в климатических условиях Сибири и Крайнего Севера: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.23.11 / Е.Ю. Крашенинин : Сиб. автомобил.-дорож. акад. (СибАДИ). – Омск, 2009. – 21 с.
2. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen. RSTO-2000. BAST. Ausgabe, 2000. – S. 76.
3. ОДМ 218.5.001-2009 Методические рекомендации по применению георешеток и плоских георешеток для армирования асфальтобетонных слоев усовершенствованных видов покрытий при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог. – Министерство транспорта РФ.: М., 2001. –144 с.
4. ОДМ 218.5.005-2010 Классификация, термины, определения геосинтетических материалов применительно к дорожному хозяйству // Федеральное Дорожное Агентство (Росавтодор) : Москва, 2010. – 15 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2020

1 – дополнительный экран – сведения об издании

УДК 72:624/628+69(082)

Редакционная коллегия:

Л. М. Парфенова (председатель),
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,
Н. В. Давыденко, Р. М. Платонова

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ
[Электронный ресурс] : электронный сборник статей II международной научной конференции, Новополоцк, 28–29 нояб. 2019 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. Л. М. Парфеновой. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-701-3.

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Проанализированы организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса.
Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

№ госрегистрации 3671815379.

ISBN 978-985-531-701-3

@Полоцкий государственный университет, 2020

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Архитектурно-строительный комплекс: Проблемы, перспективы, инновации» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Технический редактор *Т. А. Дарьянова.*

Компьютерная верстка *Т. А. Дарьяновой.*

Компьютерный дизайн обложки *Е. А. Балабуевой.*

Подписано к использованию 09.09.2020.

Объем издания: 21,05 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 420.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,
г. Новополоцк,
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44
<http://www.psu.by>