

Сборник статей и докладов ежегодной научной сессии  
Ассоциации исследователей асфальтобетона

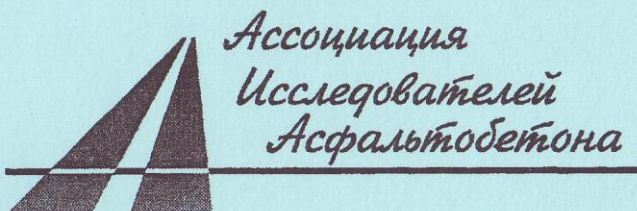
Москва

2010 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ



Московский автомобильно-дорожный  
государственный технический университет  
(МАДИ)



ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ

# Сборник докладов

4 февраля 2010г.

МОСКВА 2010

Сборник статей и докладов ежегодной научной сессии  
Ассоциации исследователей асфальтобетона

Москва

2010 г.

УДК 625.7.06

Сборник статей и докладов ежегодной научной сессии Ассоциации исследователей асфальтобетона. - М.: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2010. - с.

Редакционная коллегия: доцент, канд. техн. наук Н.В.Быстров,  
доцент, канд. техн. наук И.Б.Курденкова

Редакция авторская

Составители: Э.В.Котлярский  
И.Б.Курденкова

© Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2010

12. *М.С. Кондратьев, Э.В. Котлярский* РОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ИЗМЕНЕНИИ ПАРАМЕТРОВ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ. 107
13. *А.М. Рамос, Э.В. Котлярский, Н.Н. Мионов* МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЛАБОРАТОРИИ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВЕРХНИЕ СЛОИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ. 117
14. *Чернобровкин П.В* РАДОНОПРОНИЦАЕМОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНА 125
15. *А.Н. Онищенко, В.В. Мозговой, С.В. Кицинский*, ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СДВИГОУСТОЙЧИВОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ 129
16. *А.А. Жуков, А.Н. Онищенко И.Ю. Лозовська, А. Л. Юнак* ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СЛОЕВ ИЗНОСА ДЛЯ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЙ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ 143
17. *Т.С. Худякова А.Ф. Масюк* К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОПОКРЫШЕК В СОСТАВЕ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ 153
18. *М.Г. Салихов, В.М.Вайнитейн, Е.В. Вайнитейн* ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОНЫ Пониженной стоимости для покрытий дорог 156
19. *Б.М. Хрусталева, Ковалев Я.Н., Романюк В.Н.*, КОГЕНЕРАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ 161
20. *Б.М. Хрусталева, Ковалев Я.Н., Романюк В.Н.* ИНТЕНСИВНОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОНА 171
21. *О.А. Воейко*, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТКАНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ 183

*О.А. Воейко, к.т.н., доцент,  
МАДИ (ГТУ), Россия,  
125319, Москва, Ленинградский пр-т, 64;  
e-mail: olga\_voeйко@mail.ru*

## **Использование нетканых синтетических материалов для армирования дорожных покрытий**

В настоящее время наиболее распространенными дорожными покрытиями являются асфальтобетонные. Во многих странах они составляют 80-90 % от протяженности дорог и городских улиц с усовершенствованными покрытиями капитального типа. Однако через несколько лет эксплуатации на асфальтобетонных покрытиях возникают трещины. Растрескивание происходит под действием транспорта из-за недостаточной прочности основания (трещины механического происхождения), из-за снижения и колебания температуры (температурные трещины), из-за некачественного сцепления асфальтобетона в местах смежных полос при укладке асфальтобетона и сопряжения участков при строительстве и ремонте (технологические трещины). Трещины могут составлять 40-90 % от объема всех разрушений и быть причиной других разрушений. Образование трещин неизбежно приводит к ослаблению всей конструкции дорожной одежды. В процессе эксплуатации нового асфальтобетонного покрытия уже на второй год может начаться процесс отраженного трещинообразования, обусловленный высокой интенсивностью движения транспортных потоков или воздействием отрицательных температур. Особенно интенсивно отраженные трещины формируются при перекрытии бетонных покрытий слоем асфальтобетона из-за горизонтальных перемещений бетонных плит при их температурном расширении или сжатии. Кроме того, трещины могут возникать по причине недостаточного сцепления слоев

асфальтобетона друг с другом в местах укладки смежных слоев и технологических разрывов.

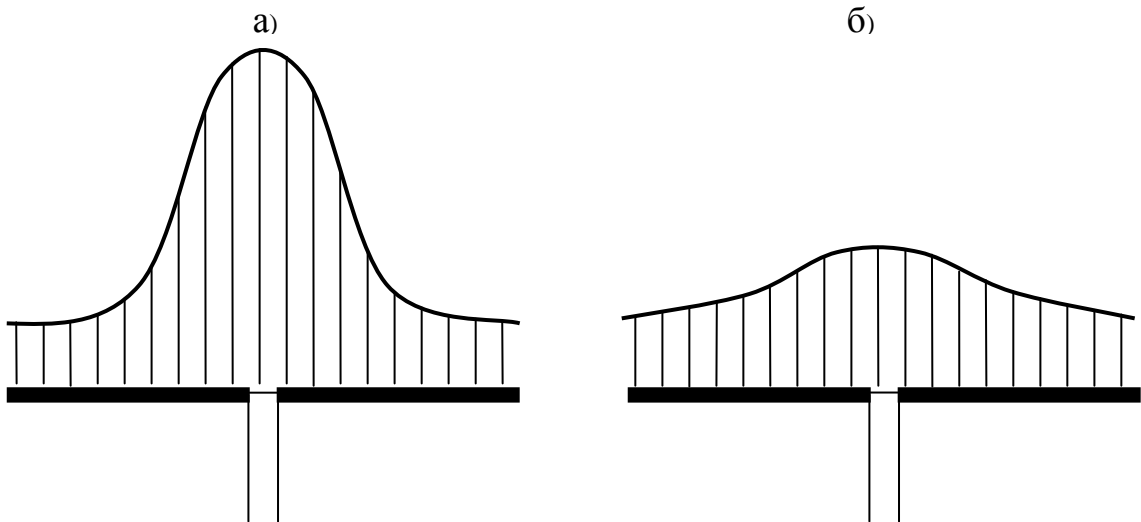
Трещины трудно поддаются ремонту. Ремонтные работы являются трудоемкими и дорогостоящими, содержат много ручного труда. При этом неоправданно расходуется большое количество энергии и высококачественных дефицитных дорожно-строительных материалов. Зачастую выполняемые ремонтные мероприятия не позволяют полностью устранить очаг разрушения.

Одним из способов, привлекающих внимание зарубежных специалистов, а в последние годы и в нашей стране является укладка в асфальтобетонное покрытие армирующей прослойки из геосеток (рис. 1), которые предотвращают появление отражённых и температурных трещин. Армирование асфальтобетонных покрытий позволяет замедлить развитие деформаций и разрушений, продлить межремонтные сроки службы. Это в свою очередь способствует уменьшению затрат на содержание, ремонт покрытий и дорожной одежды и улучшает эксплуатационное состояние дорог. На новых покрытиях выше скорость транспортных средств, ниже себестоимость перевозок, меньше суммарные затраты на перевозки грузов и пассажиров и меньшие экономические потери от ДТП. С технологической точки зрения применение геосетки для армирования асфальтобетонных покрытий очевидно и эффективно. Задача заключается в экономической оценке эффективности применения геосетки для армирования асфальтобетонных покрытий.

Армирующий материал (геосетки) предназначен для восприятия и перераспределения напряжений, возникающих в слое асфальтобетона от силовых и температурных нагрузок. Геосетка не может уменьшить или увеличить суммарные напряжения в армируемом материале. Она только сглаживает эпюру напряжений и распределяет их на большую площадь армируемого материала, тем



**Рисунок 1. Нетканый геосинтетический материал для армирования асфальтобетонных покрытий**



**Рисунок 2. Горизонтальные нормальные растягивающие напряжения в зоне трещины в асфальтобетонном покрытии  
а) без армирования, б) с армированием**

самым снижает удельную нагрузку, приходящуюся на единицу площади, и повышает предел прочности армированного материала (рис. 2).

Кроме того, арматура может уменьшать значение коэффициента Пуассона, а, следовательно, и горизонтальные деформации сдвига, возникающие от вертикальных силовых нагрузок, препятствуя колееобразованию на асфальтобетонном покрытии.

Размещенные в асфальтобетоне ребра геосеток заклинивают минеральные частицы асфальтобетонных смесей в результате зацепления их на плоскости ребер. Рост кристаллогидратов смесей обеспечивает совместную с геосетками пространственную схему армирования, что обеспечивает повышенную трещиностойкость и сдвигоустойчивость.

Одними из таких сеток являются геосетки компании «Стекло-НИТ».

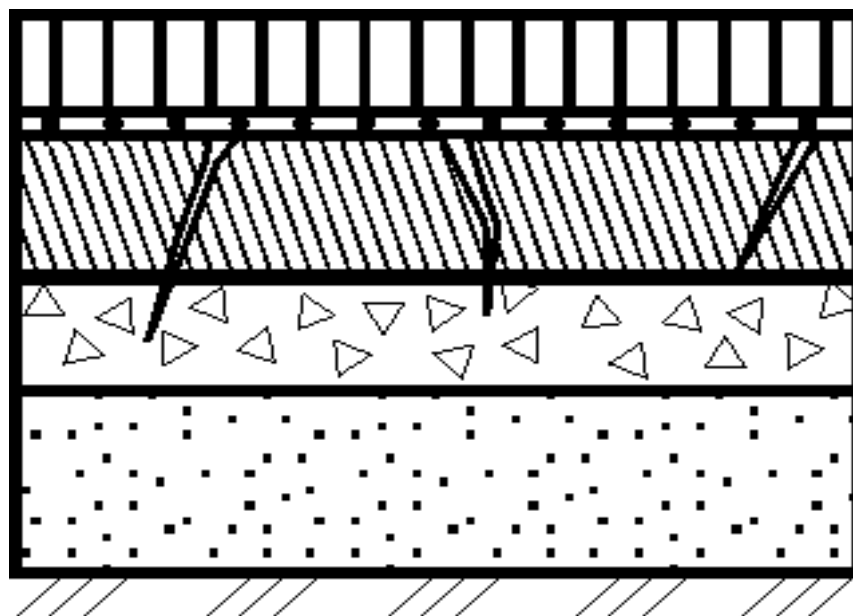
Компания изготавливает два вида материалов, предназначенных для армирования асфальтобетона: геосетку ССНП-ХАЙВЕЙ и геокомпозит на её основе.

Геосетки ССНП - сетки стеклянные нитепрошивные пропитанные изготавливаются в соответствии со Стандартом организации СТО 00205009-001-2005 «Геосетки и геокомпозиты из стекловолокна. Технические условия». СТО 00205009-001-2005 согласован Федеральным дорожным агентством (РОСАВТОДОР) Министерства транспорта РФ письмом № 02-29/2309-ис от 13.04.2006 г. в части, касающейся автомобильных дорог и сооружений на них.

Геосетка ССНП представляет собой сетку из двух систем ровингов или комплексных нитей, прошитых между собой третьей - прошивочной нитью и пропитанную комплексными полимерными составами на основе латексных связующих.

В 2008 году с целью испытания в натуральных условиях технологии устройства геосеток ССНП 50/50-25 (400) и ССНП 100/100-25 (400) и оценки влияния сеток на снижение трещинообразования на асфальтобетонном покрытии были построены опытные участки на Ленинском проспекте г. Москва. Выбранный участок строительства характеризуется сложными условиями эксплуатации. интенсивность движения достигает 30 000 авт/сут., кроме того, в утренние и вечерние часы движение сильно затруднено, а в «часы пик» просто парализовано. Это, а также наличие значительного количества большегрузных транспортных средств и городского транспорта дает возможность с помощью прямого эксперимента определить эффективность армирования сетками асфальтобетонное покрытие.

В конструкции дорожной одежды геосетка помещена под верхним слоем асфальтобетонного покрытия, наиболее подверженного температурным воздействием (рис. 3). Эта сетка будет препятствовать появлению температурных трещин зимой и колееобразованию летом, но ее вклад в повышение прочности на изгиб минимален.



**Рисунок 3. Конструкция армирования асфальтобетонного покрытия**



Геосетки выпускаются в соответствии с СТО 00205009-001-2005. Основные нормируемые физико-механические показатели свойств геосеток ССНП 50/50-25 (400) и ССНП 100/100-25 (400) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Условные обозначения сеток	Масса на единицу площади, не менее, г/м <sup>2</sup>	Разрывная нагрузка, не менее, кН/м		Удлинение при разрыве, не более, %		Допустимая потеря прочности на растяжение после 25 ЦЗО, не более, %	Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании, не менее, %	размеры стороны квадрата ячеек (±2%), мм	Ширина рулона (±2%), см
		по основе (вдоль)	по утку (поперек)	по основе (вдоль)	по утку (поперек)				
ССНП 50/50-25 (400)	300	50	50	3	3	10	18	25	400
ССНП 100/100-25 (400)	500	100	100	3	3	10	18	25	400

По итогам обследования участка Ленинского проспекта в течение 1,5 лет можно сделать следующие выводы:

- наблюдается отсутствие появления отраженных трещин на участках, армированных геосетками ОАО «СТЕКЛОНИТ»;
- наблюдается отсутствие образования колеиности при интенсивных осевых нагрузках;
- возможное снижение вероятности появления трещин в результате температурных напряжений;

- возможное замедление возникновения факторов, способствующих начальному процессу разрушения.

Однако, на данном этапе, по истечению всего 1,5 лет эксплуатации, сложно делать более достоверные и детальные выводы. Наблюдения за участком продолжаются.

*О.А. Воейко, к.т.н., доцент,  
МАДИ (ГТУ), Россия,  
125319, Москва, Ленинградский пр-т, 64;  
e-mail: olga\_voeyko@mail.ru*

## **APPLICATION OF GEOGRIDS FOR REINFORCING THE ROAD PAVEMENT**

One of the methods of increasing the reliability is the reinforcing asphalt layers by nonwoven materials. The appeared design procedures confirm a practical positive experience of application of geogrids and show the dependence of efficiency of reinforcing and properties of geogrids. The results of calculations confirm that application of geogrids from fiber glass is more effective in 2 times, than application of polymeric grids.

### **АННОТАЦИЯ**

Одним из методов увеличения прочности и стабильности работы дорожных покрытий является армирование асфальтобетонных слоев неткаными материалами. Армирующие сетки выполняют две важные функции: увеличивают прочность асфальтобетонного покрытия на растяжение и воспринимают значительную часть горизонтальных растягивающих напряжений, равномерно распределяя их на большую площадь.