

2. Холодные асфальтобетонные смеси и черный щебень на основе геолообразного МАК-битума [Текст]: Техн. условия СТО ТР-002-53737504-05. Департамент ЖКХ и БГ Москвы, 2005 г, 12 с.
УДК 625.7.06.07

Е.В. Кошкаров, М.В. Бадалов, О.Л. Санаева
(E.V. Koshkarov, M.V. Badalov, O.L. Sanaeva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**АРМИРОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
ГЕОСЕТКАМИ И ГЕОРЕШЕТКАМИ
(REINFORCING OF ROAD CLOTHES
BY GEOGRIDS AND GEOLATTICES)**

Рассмотрены инженерно-технические и экономические проблемы армирования дорожных одежд геосетками «СТЕКЛОНИТ» и «СЛАВРОС».

(Technical and economic problems of reinforcing of road clothes by geogrids «STEKLONIT» and «SLAVROS» are considered)

В мировой практике дорожного строительства широко используются геосинтетические материалы для укрепления конструкций дорожных одежд [1]. Увеличивается доля проектов с применением геосеток и георешеток в дорожном хозяйстве Уральского региона, что позволяет увеличить производительность, уменьшить материалоемкость проектных решений, снизить транспортные затраты на материалы, повысить надежность и качество строительства.

В дорожном строительстве применяют различные геотекстильные (нетканые и тканые) материалы, георешетки, геокомпозиты, геооболочки при выполнении земляных работ, устройстве и ремонте дорожных одежд, дренажей, сооружений, поверхностного водоотвода, для обеспечения устойчивости откосов, стабилизации эрозионных процессов за счет сокращения срока образования устойчивого дернового покрова. Обобщение имеющихся опытных данных дорожных организаций по практическому применению геосинтетических материалов поможет адаптировать конкретные решения для различных видов дорожных работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог в Урало-Сибирском регионе. Геосинтетические материалы (ГМ) при проектировании, строительстве и ремонте дорог решают следующие задачи: оптимизация конструктивных решений; улучшение технологии и повышение качества дорожных работ; ресурсо-

сбережение, снижение стоимости строительства и ремонта (по приведенным затратам).

Основная цель применения геосинтетических материалов - обеспечение надежного функционирования автомобильной дороги или отдельных ее элементов в сложных природно-климатических условиях строительства и эксплуатации, а также при наличии технических или экономических преимуществ по отношению к традиционным решениям. Устройство дополнительных прослоек из геосеток и георешеток позволяет повысить эксплуатационную надежность и сроки службы дорожной конструкции или отдельных ее элементов, качество работ, упростить технологию и сократить сроки строительства, уменьшить расход традиционных дорожно-строительных материалов, объемы земляных работ, материалоемкость дорожной конструкции.

В то же время на сегодняшний день не существует достаточно полной и достоверной проектной методики оценки эффективности применения геосеток и георешеток в конструкциях дорожной одежды. Существующие методики основываются на особенностях применения конкретной георешетки (геосетки) и учитывают лишь физико-механические параметры применяемого материала. Так, например, существует методика СибАДИ для прогнозирования срока службы геосеток «СТЕКЛОНИТ» при армировании асфальтобетонного покрытия с целью повышения несущей способности дорожных одежд капитального типа [2]. По этой методике геосетка в асфальтобетоне перераспределяет горизонтальные нормальные растягивающие напряжения и предотвращает избыточную горизонтальную деформацию удлинения при многочисленных кратковременных воздействиях колёсной нагрузки от автотранспорта и длительно действующих температурных нагрузок, а также уменьшает горизонтальные деформации сдвига, возникающие от вертикальных силовых нагрузок, препятствуя колееобразованию на асфальтобетонном покрытии.

В проекте усиления существующей конструкции дорожной одежды автомобильной дороги «Екатеринбург – аэропорт Кольцово», выполненном институтом УралгипродорНИИ, предусмотрено армирование верхнего слоя покрытия геосеткой ССНП 50/50-25 ХАЙВЭЙ производства ОАО «СТЕКЛОНИТ».

Геосетки ССНП-ХАЙВЭЙ изготавливаются из стекловолокна с пропиткой комплексными полимерными составами (в соответствии с ТУ 2296-009-00205009-2004 и стандартом организации СТО 00205009-001-2005) двух видов: с разрывной нагрузкой 50 и 100 кН/м марок ССНП 50/50-25 и ССНП 100/100-25. Состав пропитки, структура и размер ячейки оптимизированы для армирования асфальтобетонных покрытий.

Расчетная формула СибАДИ для определения влияния армирования геосетки «СТЕКЛОНИТ» на увеличение проектной продолжительности расчетного срока службы дорожной одежды:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{сл}} + T_{\text{доп}} = T_{\text{сл}} + \log_q \left[1 + \frac{\sum N_p \cdot (1 - k_{Np}) \cdot (q - 1)}{0,7 \cdot N_p \cdot T_{\text{рдг}} \cdot k_n} \right], \quad (1)$$

- где: $T_{\text{сл}}$ – расчетный срок службы (по ОДН 218.046-01);
 $T_{\text{доп}}$ – величина увеличения срока службы дорожной одежды вследствие применения геосетки;
 $T_{\text{рдг}}$ – расчетное число дней в году, соответствующих определенному состоянию деформируемости конструкции (прил. 6, ОДН 218.046-01), в нашем случае 150;
 N_p – приведенное к расчетной нагрузке среднесуточное (на конец срока службы) число проездов всех колес, расположенных по одному борту расчетного автомобиля, в пределах одной полосы проезжей части (приведенная интенсивность воздействия нагрузки), в нашем случае 49950;
 q – показатель изменения интенсивности движения автомобиля данного типа по годам, в нашем случае 1,04;
 k_n – коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого (табл. 3.3, ОДН 218.046-01), в нашем случае 1,49;
 k_{Np} – коэффициент учитывающий уменьшение влияния усталостных процессов на прочность вследствие армирования асфальтобетонного покрытия геосеткой «СТЕКЛОНИТ», для геосетки ССНП 50/50 – 0,93, для ССНП 100/100 – 0,75.

Анализ проектного решения по применению геосеток «СТЕКЛОНИТ», выполненный по расчетной формуле СибАДИ, показал, что армирование асфальтобетонного покрытия геосеткой марки ССНП 50/50 увеличивает межремонтный срок эксплуатации дорожной одежды на 10-15 %, а применение ССНП 100/100 – на 25-30 %. По экономическим критериям (срок окупаемости, и минимизации единовременных затрат) принято решение о практическом применении на автомобильных дорогах: «Екатеринбург – аэропорт Кольцово» и кольцевой вокруг Екатеринбурга геосетки «СТЕКЛОНИТ» марки ССНП 50/50, имеющую в 2 раза меньшую стоимость, чем ССНП 100/100. Применение геосетки ССНП 50/50 отвечает также и типовому проектному решению для автодорог I и II технических категорий [3].

Методический подход для оценки проектных решений по армированию основания дорожной одежды полимерными геосетками (на примере полипропиленовых геосеток «СЛАВРОС» марок СД 20, 30 и 40) показал ожидаемую эффективность использования данных геосеток в условиях Среднего Урала на уровне от 70 до 140 тыс. руб./км автомобильной дороги и расчетный срок окупаемости применяемых геосинтетических материалов от 3 до 4 лет (в зависимости от стоимости геосетки по маркам).

Библиографический список

1. Львович, Ю.М. Геосинтетические и геопластиковые материалы в дорожном строительстве [Текст] / Ю.М. Львович. М.: Информавтодор, 2002. 116 с.

2. Рекомендации по проектированию, строительству и ремонту асфальтобетонных покрытий с использованием геосеток «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. Омск: СибАДИ, 2007. 124 с.

3. Альбом типовых конструкций по применению геосинтетических материалов производства компании «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. М.: «СТЕКЛОНИТ», 2008. 65 с.

УДК 629.113.01.

И.Н. Кручинин, С.И. Кручинин
(I.N. Kruchinin, S.I. Kruchinin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ФОРМИРОВАНИЕ СНЕЖНОГО НАКАТА ТРЕБУЕМОЙ ПЛОТНОСТИ НА ЛЕСОВОЗНЫХ ЗИМНИХ ДОРОГАХ
(FORMATION OF SNOW COVERING OF THE REQUIRED DENSITY ON FORESTRY ROADS IN WINTER)**

На основе моделирования деформации снега на покрытии лесовозной автомобильной дороги определены основные закономерности формирования снежного наката

The basic laws of the formation of snow covering are defined on the basis of modeling of the deformation of snow covering on forestry roads.

Основным дорожно-строительным материалом для устройства проезжей части всех типов снежных и снежно-ледяных лесовозных автомобильных дорог служит снег. Способность покрытия автомобильных дорог выдерживать нагрузку от действия подвижного состава будет зависеть от его физико-механических свойств. За эксплуатационные характеристики принимаются твердость (МПа), жесткость (Н/м³) и плотность (г/см³).

В работах И.В. Крагельского, А.А. Шахова, В.Е.Харькова и др. установлены основные закономерности уплотнения снега под нагрузкой. Однако представленный материал и большой накопленный опыт использования снега при строительстве автозимников и снежных аэродромов опирается на то, что снег уплотняется большими слоями, лежащими на промерзшем грунтовом основании. Для уменьшения эффекта выпрессовыва-