

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА ПРИДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Басовский Дмитрий Аркадьевич,
*канд. техн. наук, доцент, заведующий Центром дополнительного
профессионального образования СПб ГБПОУ «АУГСГиП»*
Абдулаев Мухтар Абдулаевич,
магистрант ПГУПС

В настоящее время широкое применение в строительстве автомобильных дорог получили материалы на основе геосинтетики. Технологии использования геосинтетики в качестве укрепляющего и повышающего долговечность материала широко применяется во всём мире. Эффективность использования геосинтетических материалов в строительстве автомобильных дорог и, в частности, дорог с малой интенсивностью, в том числе на придомовых территориях, подтверждена научно. Использование усовершенствованных и качественных ГМ закладывает основу надежных, долговечных и экономичных проектных решений в дорожном строительстве.

Геосинтетические материалы – полимерные строительные материалы, которые сами или в составе конструкций на грунтах могут выполнять функции армирования, фильтрации, разделения и дренирования и обладают качественно новыми свойствами по сравнению с традиционными строительными материалами. ГМ различаются по технологии изготовления, по составу сырья и по показателям свойств. Одно из преимуществ перед традиционными дорожными строительными материалами – удобная доставка в форме рулонов, блоков, плит и др. Современные технологии промышленного производства обуславливают достижение высоких эксплуатационных качеств продукции, а именно создание дополнительных слоев (прослоек) гарантированного качества при минимальных затратах на месте производства работ и минимальных относительных транспортных расходах.

Назначение ГМ, области их применения и выполняемые функции различаются. На рис. 1 представлена существенно упрощающая предварительный выбор классификация геосинтетических материалов по структуре и технологии производства, достаточная для регламентации их применения в выбранной области. [1]

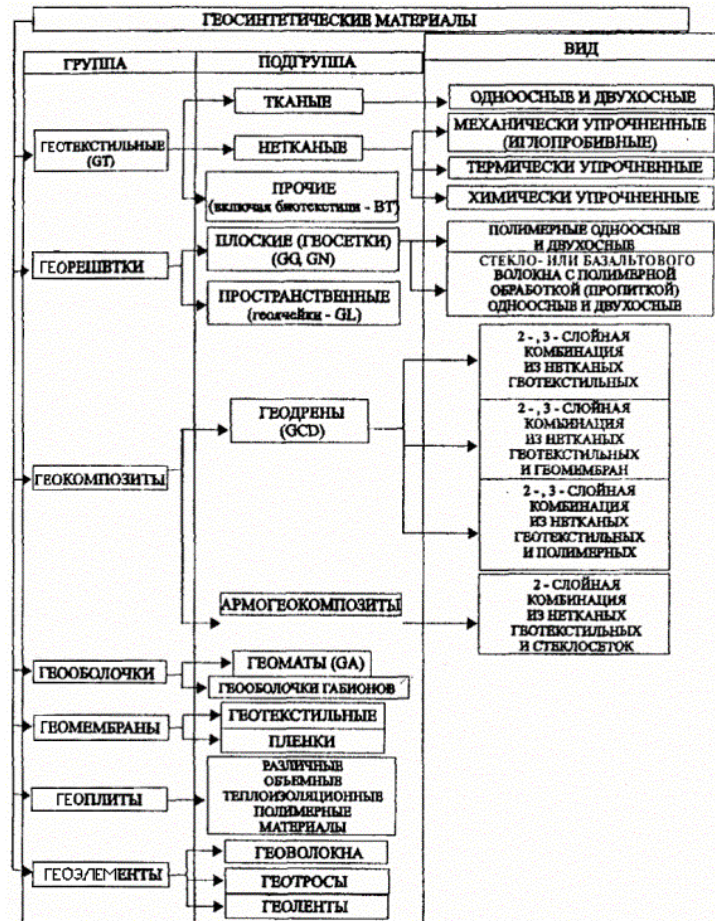


Рис. 1. Строительная классификация геосинтетических материалов по структуре-технологии производства (группы и подгруппы ГМ) (в скобках справочно приведены принятые международные обозначения)

Рассмотрим основные геосинтетические материалы, применяемые в дорожном строительстве.

Геотекстиль: достаточно прочный, представляющий из себя сплошное волокнистое полотно, рулонный материал, обладающий высокой фильтрующей способностью. Геотекстиль, благодаря этому качеству, может быть использован в дорожном строительстве для создания гибких, но в то же время чрезвычайно надёжных фильтрующих прослоек. Геотекстиль отлично зарекомендовал себя в организации дренажной системы, а также играет большую роль в укреплении грунта (рис.2).

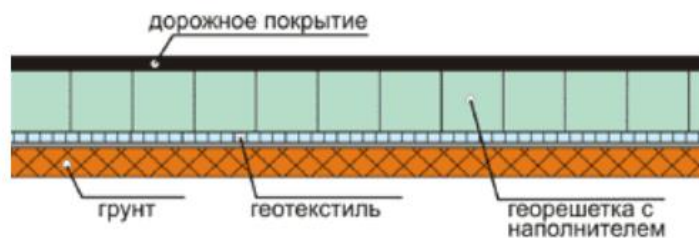


Рис. 2. Схема устройства дорожной одежды с использованием геотекстиля и георешетки.

Геомат: представляет собой материал хаотичной структуры, который в ходе дорожного строительства заполняется грунтом. Геомат находит широкое применение при создании грунтовых конструкций, строительстве подпорных стен, для защиты откосов.

Георешетка: полисинтетический материал за счет равномерного распределения нагрузки от колёс транспортных средств предотвращает появление колеиности (рис.3). Георешетка бывает двух видов: плоская и объёмная.

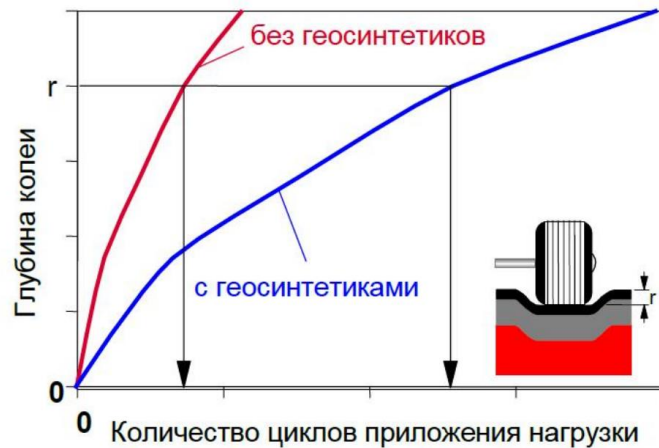


Рис. 3. Условный график зависимости глубины колеи от количества циклов приложенной нагрузки в дорожном полотне, армированном геосинтетическим материалом и без него.

Геокмозиты: применяются для дренирования дорожных конструкций.

В России, а именно в условиях различного климата особую актуальность приобретает вопрос об отказе использования большого количества природного материала в пользу материалов из геосинтетики. Реализация проектов по внедрению инновационных геосинтетических материалов дорогах России позволит заместить устаревшую технологию строительства, даст новое технологическое решение в строительстве дорог в условиях вечной мерзлоты и в условиях экстремальных температур. [3]

При оптимальном использовании свойств ГМ и при условии строгого соблюдения технологии монтажа ГМ одновременно решаются следующие задачи:

- 1) Увеличение прочности и жесткости конструкций, в частности в полосе уширения дороги.
- 2) Существенное упрощение монтажа, сокращение времени на строительство и реконструкцию дорог.
- 3) Сокращение использования натурального сырья (гравий, щебень) и, как следствие, сокращение транспортных затрат на доставку этих материалов.
- 4) Качественное увеличение эксплуатационных характеристик дороги.
- 5) Сужение полосы отвода.
- 6) Возможность использования в строительстве и реконструкции дорог местных некондиционных грунтов.

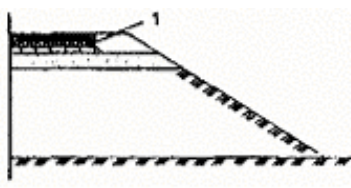
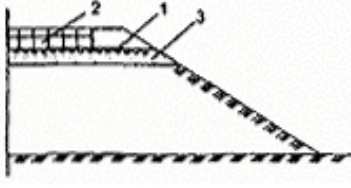
При использовании геосинтетических продуктов в строительстве дорог возможно добиться высокой долговечности, так как данные материалы устойчивы к старению. Для этого очень важно следовать регламенту при монтаже дорожных конструкций и исключить все механические дефекты, которые в дальнейшем могут повлиять на режим эксплуатации дороги. [6] Следует иметь в виду, что некоторые материалы, например, полиэфир, очень чувствительны к сильным щелочным воздействиям, что ограничивает его применение с бетонными или железобетонными элементами. Следовательно, косвенным недостатком при строительстве дорог из геосинтетических материалов можно назвать необходимость тщательного подбора материалов в зависимости от условий, места и других самых различных факторов эксплуатации дороги.

При рассмотрении сроков службы дорожных конструкций и их отдельных элементов в случаях применения стеклоизделий следует учитывать снижение их изначальных относительно высоких «силовых» функций длительном взаимодействии с водой и отрицательными температурами, при котором изделия из «стекла» подвержены интенсивному старению и также требуют специфических мер защиты. Снижение (изменение) гидравлических и фильтрационных характеристик, а, следовательно, и соответствующих функций ГМ в этом направлении, может быть предотвращено путём тщательного подбора по строгому соответствию показателей их фильтрационных свойств

составу прилегающего грунта (или наоборот). Важным критерием являются усталостные свойства геосинтетических материалов, то есть их реакция на воздействие длительной нагрузки. При использовании так называемых «силовых» геосинтетических материалов с целью обеспечения или повышения надёжности грунтовых сооружений роль этого фактора приобретает первостепенное значение.

Таблица 1

Общая характеристика основных областей применения геосинтетических материалов в конструкции дорожной одежды

Дорожная одежда				
А	Покрытия	Увеличение сроков службы, транспортно-эксплуатационных качеств покрытий		Армирование (геосетки) или защита от появления отраженных трещин (нетканые геотекстильные ГМ)
Б	Нижние слои дорожных одежд	Сокращение объемов материалов, используемых в нижних слоях дорожных одежд, повышение эксплуатационной надежности и сроков службы дорог		Усиление дорожной одежды, сохранение свойств материалов слоев за счет снижения степени их взаимопроникания при строительстве и эксплуатации дорог

ГМ применяются также в еще одной, уже довольно старой разработке - бетонированные автомобильные дороги. В России к бетонированным дорогам неоднозначное отношение, кроме того, строительство дорог из асфальта дешевле. Но, мы наблюдаем, что с развитием отрасли дорожного строительства, с расширением и усложнением дорожной сети, цены на асфальтированные и на бетонированные дороги уравниваются.

Первые дороги из бетона появились в США в 1893 году, затем нашли распространение в Европе с 1930 г. Бетонная дорога – многослойная конструкция, в основании которой лежит щебень, скрепленный цементом. На бетон с щебнем укладывается выполняющее функции отвода воды геотекстильное полотно, на которое специальными машинами заливается слой бетона толщиной 25-30 см. После затвердевания бетона его пилят на плиты размером примерно 25 м². Распилка необходима для того, чтобы предотвратить образование трещин на бетонном полотне при температурных перепадах. Стыки от распила герметизируются резиновыми уплотнителями. В самом конце работ на полотне по специальной технологии выполняется насечка, выполняющая функцию сцепления колес с дорогой.

Бетонные дороги, как и любые другие, имеют и достоинства, и недостатки. Основным недостатком является необходимость применения специальных технологических машин для заливки бетона. Также к недостаткам можно отнести дорогостоящий ремонт: в случае повреждения бетонной плиты локальный ремонт невозможен и замене подлежит вся плита. К преимуществам можно отнести:

- высокую прочность бетонных дорог. При соблюдении всех инструкций при монтаже бетонная дорога может прослужить до 40 лет, в то время как асфальт прослужит максимум 10 лет, при этом необходимо делать каждый год локальные ремонты верхних

слоев дорожной одежды.

- пониженный расход топлива. Пониженный расход достигается тем, что бетон не деформируется под весом колес, как асфальт, следовательно, экономия топлива достигает 20%. В связи с этим бетонные дороги позволяют выбрасывать автомобилям меньше вредных веществ в атмосферу.

- стойкость к различным погодным условиям. Бетон легче переносит дожди, экстремально низкие температуры.

- сохранение природных ресурсов. Бетон изготавливают из известняка, в то время как асфальт из нефтяных продуктов.

Для более обширного спектра внедрения ГМ в практику необходимо развитие научно-исследовательского вектора по данному направлению, проведение опытно-конструкторских работ, совершенствование нормативной базы и управленческих технологий по применению инновационных строительных материалов в дорожном строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Министерство транспорта российской федерации. Росавтодор. 2003.
2. Типовые решения по восстановлению несущей способности земляного полотна и обеспечению прочности и морозостойкости дорожной одежды на пучинистых участках автомобильных дорог. ГП «Росдорнии», Гипродорнии, Росавтодор, 2000.
3. Методика расчета устойчивости грунтовых насыпей, армированных георешетками. Союздорнии, 2000.
4. Методические рекомендации по проектированию и строительству грунтовых насыпей на торфяном основании, армированных георешетками «Прудон-494» в условиях Западной Сибири. ЦНИИС, 2000.
5. Методические рекомендации по применению технологии армирования асфальтобетонных покрытий рулонными базальтово-волоконистыми материалами при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Росавтодор, 2001.
6. Методические указания по применению геосинтетических материалов в дорожном строительстве. НИОДТС, Германия, МАДИ-ТУ, М.: 2001.
7. *Львович Ю. М.* Геосинтетические и геопластиковые материалы в дорожном строительстве. // Обзорная информация № 7. М. 2002. С. 4-5.
8. *Вендило А. Г., Квасюк А. В., Бессарабов А. М., Ковалева Н. Е., Гафитулин М. Ю., Стоянов О. В., Заиков Г. Е.* Системный анализ инновационного развития химических предприятий, выпускающих геосинтетические материалы // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 8. С. 366-371.
9. *Вендило А. Г., Мухамеджанов Г. К., Ковалева Н. Е., Бессарабов А. М., Степанова Т. И., Соловьева О. С., Квасюк А. В., Гафитулин М. Ю., Стоянов О. В., Заиков Г. Е.* Региональный анализ промышленности геосинтетических материалов // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 18. С. 304-308
10. *Гаев Д. А., Гавриш В. В.* Современные геосинтетические материалы и области их применения в строительстве // В сборнике: Будущее науки - 2013 материалы Международной молодежной научной конференции. Ответственный редактор: Горохов А.А.. 2013. С. 131-139.
11. *Грузинцева Н. А., Гусев Б. Н.* Разработка методики оценки качества геосинтетических материалов // В сборнике: Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации Сборник научных трудов XII-ой Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Горохов А.А.. 2015. С. 368-370.
12. *Татьянников Д. А.* Изучение механических характеристик геосинтетических материалов для определения реальной несущей способности армированных фундаментных подушек // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 6 (53). С. 121-127.
13. *Чижиков И. А., Слепнев П. А.* Применение геосинтетических материалов (геотканей) для обеспечения экологической безопасности строительства нефтегазопромысловых дорог // Современные проблемы науки и образования, № 1, С 158-163 (2012)