

УДК 691.328.34:666.193.2:691.618.92

**ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ АВТОДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

APPLICATION OF INNOVATIVE MATERIALS FOR ROAD CONSTRUCTION

©Исаченко С. Л.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет),*

г. Москва, Россия, Isach21@yandex.ru

©Isachenko S.,

*Moscow State University Of Civil Engineering
(National Research University),*

Moscow, Russia, Isach21@yandex.ru

©Кодзоев М-Б. Х.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет),*

г. Москва, Россия, Basir731@yandex.ru

©Kodzoev M-B.,

*Moscow State University Of Civil Engineering
(National Research University),*

Moscow, Russia, Basir731@yandex.ru

Аннотация. В последнее время применяются все более совершенные технологии устройства автодорог. Вместе с улучшением технологии происходит и улучшение качества и свойств строительных материалов. Для устройства верхнего слоя наиболее часто применяют асфальтобетон. Он состоит из минеральных заполнителей (щебень, гравий, песок) и органического вяжущего (битум). Изменяя качественный и количественный состав этих элементов, мы можем менять характеристики асфальтобетона в широких пределах. Полноценный «дорожный пирог» невозможен без применения геосинтетиков. Этот вид материалов делится на несколько типов, каждый из которых выполняет свою функцию. Геотекстиль — разделение слоев, геомат — предохранение от эрозии, георешетка — усиление основания, планировка откосов, геокомпозит — улучшение дренажа, геомембрана — гидроизоляция. Затраты на последующую эксплуатацию позволяют снизить применение гидрофобизаторов, кроме этого они предотвращают рост мха на малоиспользуемых дорогах. «Дорожный пирог», устроенный с применением всех технологий и из материалов должного качества способен служить намного больший промежуток времени, не теряя своих свойств.

Abstract. In recent years, the use of increasingly advanced technology device roads. Together with the improvement of technology occurs and improve the quality and property of building materials. The main material is an asphalt concrete mixture. It consists of mineral materials (crushed stone, gravel, sand) and organic binder (bitumen). By changing the qualitative and quantitative composition of these elements, we can change the characteristics of the asphalt in a wide range. A full-fledged “road pie” is impossible without the use of geosynthetics. This type of material is divided into several types, each of which performs its function. Geotextile — separation of layers, geomat — protection from erosion, the geocell — strengthen the foundation, layout of slopes, the geocomposite — improve drainage, geomembrane, waterproofing. The cost of operation allows to reduce the application of water repellents, in addition they prevent the growth of moss on

lesser used roads. “Road pie”, arranged with the implementation of all technologies and materials of proper quality can serve a much longer period of time without losing its properties.

Ключевые слова: асфальтобетон, битум, автодорога, автодорожное строительство, полимерное вяжущие, полимеры, геосинтетика, геотекстиль, геомат, георешетка, геомембрана, геокомпозит, гидрофобизатор.

Keywords: asphaltic concrete, bitumen, road, road construction, polymeric binders, polymers, geosynthetics, geotextile, geomat, geogrid, geomembrane, geocomposite, hydrophobizer.

С двадцать первого века в автодорожное строительство внедряются новейшие технологии и способы автодорожного строительства, позволяющие существенно поднять долговечность и надежность автодорог благодаря использованию новейших материалов. Проанализируем основные материалы и их свойства, применяемые при строительстве автодорог.

В последнее время все чаще стали использоваться асфальтобетонные смеси. В 2005 году при капремонте трассы «Россия» (Москва — Санкт-Петербург) запущена в производство технология устройства дорог из щебеночномастичных асфальтобетонных смесей [1-3].

Этот материал имеет не только оптимальной эластичностью, но и обладает низкой стоимостью, что позволяет использовать его в строительстве автодорог, особенно учитывая его относительно невысокую стоимость.

Классическая асфальтобетонная смесь состоит из :

- минеральных материалов таких как щебень или гравий (щебень предпочтительнее так как обладает большим сцеплением с окружающим материалом) и песка с тонкодисперсным минеральным порошком или без него
- органического вяжущего материала — битума.

Данные материалы применяются в определенных отношениях и смешиваются в нагретом (до 120 градусов) состоянии.

Асфальтобетон — это описанная ранее смесь после остывания, подвергшаяся уплотнению. Его классифицируют по виду основного минерального материала: щебеночный, гравийный, песчаный. Использование различных видов битума позволяет получать асфальтобетон различных характеристик и температур укладки. Например:

1. В случае применения мяловязкого битума мы получаем теплый асфальтобетон, его укладывают и уплотняют при температуре 60 ± 20 градусов;

2. В случае применения твердых сортов битума получается горячий асфальтобетон.

3. Устройство покрытий из этого материала возможно только при температуре порядка 120 градусов. Используется в основном на устройстве автодорог в крупных городах. Это обусловлено несколькими факторами: близость заводов-изготовителей к месту укладки, малое время твердения, высокая сопротивляемость появлению колеиности;

4. В случае применения жидкого битума получаем холодный асфальтобетон. Укладка и уплотнение производится при температуре выше 10 градусов. Благодаря уплотнению повышается плотность, водостойкость и прочность.

Кроме того разработан полимерасфальтобетон. Так как битум в условиях низких (ниже -20 градусов) температур приобретает хрупкие качества, а в условиях выше +60 градусов становится очень мягким , он не подходит для многих регионов. При добавлении в состав битумного вяжущего полимерных компонентов его рабочие температуры становятся от -60 до +80 градусов, кроме того повышается стойкость к деформациям, улучшается эластичность, и возрастают упруго-деформативные свойства.

При использовании полимерных добавок повышается стойкость покрытия к коррозии, трещинообразованию в зимний период и появлению колеи в летний период. Полимерные добавки существенно влияют непосредственно на верхний слой дорожного пирога, но для более качественной работы всего дорожного полотна необходимо проводить дополнительные мероприятия. К таким мероприятиям относится использование геосинтетических материалов.

Эти материалы состоят из синтетических или природных полимеров и неорганических веществ. Они применяются для армирования, дренирования и разделения различных слоев дорожного пирога. В зависимости от назначения геосинтетические материалы бывают нескольких видов. Рассмотрим следующие из них.

Геотекстиль — материал наиболее массово применяющийся в дорожном строительстве. Поставляется в рулонах, полотно которых имеет сплошную волокнистую структуру. При строительстве автодорог применяется для разделения слоев. Осуществляет четкое разделение слоев и предотвращения смешивания материалов на границе типа «песок-щебень», повышает сопротивляемость дороги нагрузкам от колес автомобилей (распределяя нагрузку на большую площадь), предотвращает появление деформаций и провалов покрытия. Имеет широкую номенклатуру, что позволяет применять его при строительстве практически во всем дорожном строительстве.

Геомат — гибкий и легкий материал, состоящий из полимерных волокон хаотично трехмерной структуры, получается в результате объединения двух слоев двунаправленной сетки. Обладает отличными противозерозионными свойствами как до устройства зеленой растительности, так и после. Применяется для конечной планировки склонов дорожного полотна и откосов оврагов.

Георешетка — представляет собой двух- или трехмерную сотовую структуру, материалом для которой служат искусственные полимеры. В зависимости от структуры применяется либо для усиления основания (путем распределения нагрузки на большую площадь), либо для укрепления склонов и каналов от эрозии.

Геокompозит — представляет собой геосетки с ячейками ромбовидной формы изготавливается из полимерных материалов. Служит для улучшения дренирующих свойств грунта и предотвращения заиливания дренажного слоя.

Геомембрана — гидроизолирующий материал, применяется для гидроизоляции нижних слоев дорожного пирога, обеспечивая тем самым повышение надежности автодороги.

Применение геосинтетиков в автодорожном строительстве позволяет нам: снизить объем сыпучих материалов в строительстве, увеличить прочность дорожного полотна, снизить его восприимчивость к механическим воздействиям и колебаниям температур. Наибольшая выгода достигается при применении различных видов геосинтетиков. Еще один составной элемент, существенно снижающий эксплуатационные расходы – гидрофобизатор.

Гидрофобизаторы- вещества, придающие материалу гидрофобные свойства. При нанесении гидрофобизатора он предохраняет поверхность от проникновения влаги в поры, либо закупоривая их или, образуя тонкую пленку на поверхности.

Использование этих материалов уменьшает разрушение дорог, загрязнение покрытий и снижает расход краски на устройство разметки, кроме того они исключают появления мха на дорогах с низкой интенсивностью движения снижают отрицательное воздействие УФ на материал покрытия.

Из всего вышеописанного следует, что применение современных строительных материалов в автодорожном строительстве значительно улучшает все эксплуатационные характеристики автодорог. С новейшими материалами мы можем добиться круглогодичного строительства дорог. Одно из дальнейших направлений исследования- подбор оптимального состава дорожного пирога для строительства в экстремальных условиях. В случае успеха мы

сможем строить дороги в условиях крайнего севера практически круглогодично, что положительно скажется как на транспортной доступности отдаленных регионов, так и на экономиком благополучие региона.

Источники:

1. ГОСТ Р 55028-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения.
2. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. М., 1991. 8 с.
3. ГОСТ 9128-97. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. М., 1999. 17 с
4. ГОСТ 12801-98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний. М., 1998. 38 с.

Список литературы:

1. Львович Ю. М. Геосинтетические и геопластические материалы в дорожном строительстве // Информационный центр по автомобильным дорогам «Информавтодор» 7. 2002. С. 1212
2. Гохман Л. М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон. М.: ЭКОИНФОРМ, 2008. 117 с.
3. Строительство автомобильных дорог / под ред. В. В. Ушакова, В. М. Ольховикова. М., 2013. 576 с.

References:

1. Lvovich, Yu. M., (2002). Geosynthetic and geoplastic materials in road construction. *Information Center on Automobile Roads "Informavtodor" 7*, 1212
2. Gokhman, L. M. (2008). Bitumens, polymer-bituminous binders, asphalt concrete, polymer-reinforced concrete. Moscow, EKOINFORM, 117
3. Ushakov, V. V., & Olkhovikov, V. M. (eds). (2013). Construction of highways. Moscow, 576

*Работа поступила
в редакцию 25.02.2018 г.*

*Принята к публикации
28.02.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Исаченко С. Л., Кодзоев М-Б. Х. Применение инновационных материалов для автодорожного строительства // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 160-163. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/isachenko-kodzoev> (дата обращения 15.03.2018).

Cite as (APA):

Isachenko, S., & Kodzoev, M-B. (2018). Application of innovative materials for road construction. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (3), 160-163