

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РОССИИ

Дергунов С.А., канд. техн. наук, доцент,
Юкова К.В., Спирина А.Ю., Сериков С.В.
Оренбургский государственный университет

Автомобильные дороги становятся все более характерным признаком уровня развития стран или отдельных регионов. Помимо громких цифр, показывающих плотность дорог, все большее значение имеет уровень их удобства для автолюбителей.

Дорожная одежда — укрепленная часть автомобильных дорог, которая состоит из основания, покрытия и подстилающего слоя, укладываемого на полотно земли. Именно на нее приходится нагрузка от транспорта [1]. Под воздействием самых разных факторов (осадки, перепады температур, механические повреждения и пр.) насыпи постепенно разрушаются, происходит проседание дорожной одежды, а между слоями полотна появляются неравномерные горизонтальные напряжения, в следствии чего дорожное полотно приходит в негодность.

Состояние дорожных покрытий является предметом первоочередной заботы соответствующих организаций. Вовремя не устраненный дефект покрытия не только служит очагом дальнейшего разрушения, но и может быть причиной дорожно-транспортных происшествий.

На дорогах высоких технических категорий применяются два вида покрытий - асфальтобетонные и цементобетонные. У каждого из них есть свои технические преимущества и недостатки [2].

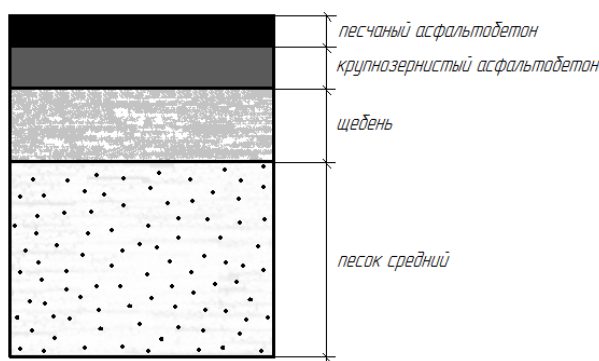


Рисунок 1. Схема устройства традиционного дорожного покрытия

Современные тенденции строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог сводятся к применению нетрадиционных конструктивно-технологических решений с использованием новых материалов [3]. В конечном итоге эффективность применения таких материалов в устройстве дорог обусловлена повышением их работоспособности, снижением толщин конструктив-

ных слоев дорожной одежды и увеличением срока службы. Основной задачей применения новых нетрадиционных материалов является:

- увеличение срока службы дорожной одежды;
- сохранение первоначальной влажности грунта в процессе ее эксплуатации;
- ограничение ежегодного неравномерного поднятия дорожной одежды в результате морозного пучения грунтов;
- экономия дорожно-строительных материалов за счет уменьшения толщины конструкции;
- повышение долговечности дорожной одежды и улучшение её транспортно-эксплуатационных характеристик.

Основной причиной ускоренных темпов разработки новых технологий для создания дорожных покрытий, дорожной техники и материалов стала потребность людей в эффективных транспортных путях, а также проблема экологической безопасности [4]. Эти факторы привели к изготовлению дорожных покрытий многофункционального назначения, с регулированием вымораживания влаги, обезвоженных (водопроницаемых), малошумных и т. д.

Дорожные покрытия должны обладать такими качествами, как эксплуатационная долговечность, высокая износостойкость и хорошее сцепление покрытия с колесами транспортных средств. Так, на международном рынке появились блоки из пенополистирола, которые обладают повышенной прочностью для применения в дорожном строительстве.



Рисунок 2. Блоки из пенополистирола повышенной прочности

Впервые вспененный полистирол в дорожном строительстве был применен в Норвегии в 1972 году при проектировании автомобильной дороги, связывающей Осло с Бергеном. Норвежские специалисты по дорожному строительству предположили, что пенополистирол большой толщины сможет выдерживать без ухудшения своих характеристик значительные нагрузки даже при постоянном динамическом воздействии и после длительного контакта с водой. В аналогичных случаях, до применения новой технологии, осадка грунта составляла 20–30 сантиметров ежегодно, что наносило чрезвычайный ущерб дорожному полотну. Пенополистирол оставил эту проблему в прошлом. К тому же примененная технология значительно сократила временные и денежные затраты на строительство, по сравнению с привычным способом возведения насыпей, который требует бурения для бетонных опорных колонн. Этот проект в очередной раз показал легкость и скорость, с которой могут быть реализованы смелые проекты при использовании пенополистирола.



Рисунок 3. Применение пенополистирольных блоков в дорожном строительстве

Применение пенополистирола имеет следующие основные преимущества, по сравнению с традиционными дорожными покрытиями:

- снижает затраты на возведение трасс и магистралей;
- продлевает срок службы дорожного полотна;
- упрощает технологии и сводит к минимуму время, затрачиваемое на возведение и строительство новых дорог;
- допускает строительство дорожных магистралей в сложных климатических условиях, при низких минусовых температурах;
- экономически более выгодны, по сравнению с традиционными грунтовыми насыпями;
- значительно снижает затраты на содержание и ремонт автомобильных дорог;

- снижает требуемую ширину полосы отвода благодаря возможности устройства более крутых или вертикальных откосов;
- снижает боковые нагрузки на мостовые устои и подпорные стенки;
- снижает неравномерности относительной осадки между мостовым сооружением и примыкающей насыпью;
- снижает относительные осадки при уширении насыпей на слабом основании;
- помогает избежать или снизить необходимость в перекладке инженерных коммуникаций, расположенных под насыпью.
- снижает нагрузки на сооружения, расположенные под насыпью, например, водопропускные трубы, подземные переходы, подземные гаражи, тоннели метрополитена;
- повышает сейсмостойкость сооружения;
- обладает исключительной долговечностью [5].

На сегодняшний день пенополистирол успешно и активно применяется во многих странах, в том числе Великобритании, Дании, Финляндии, Японии и США. Для отечественных строителей и заказчиков важно то, что материал успешно прошел испытания временем.

Несмотря на доказанные качества материала, возможность использования его в сложных климатических условиях, вплоть до вечной мерзлоты, и экономии до 20% при строительстве, ранее он практически не находил применения в России [6]. Единственный опыт внедрения пенополистирола в дорожном строительстве нашей страны - насыпи на подходе к путепроводу через железную дорогу Санкт-Петербург – Москва в направлении к Софийской улице.

Расширение области применения пенополистирола в дорожном строительстве не должно ограничиваться отсутствием опыта использования этого материала, а напротив позволяет достигнуть значительных технико-экономических показателей.

Список литературы

1. Развитие технологий строительства дорожных покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.idt-invest.ru/techstroy.htm>. – (дата обращения: 12.11.2017).
2. Ушаков, В.В. Магистралям России — долговечные покрытия [Электронный ресурс]. / В.В. Ушаков. – Режим доступа: http://eurasia-roads.ru/archive/files/20140304_j_mini.pdf. – (дата обращения: 12.11.2017).
3. Гребенюк, А.Л. Современные решения по устройству земляного полотна лесных дорог / А.Л. Гребенюк, И.А. Гарус // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2014. - №38 – С. 198-199.
4. Современные технологии укладки асфальта и оборудование для создания дорожных покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dorkomteh.ru/articles/dorozhnoe_stroitelstvo/~id=292. – (дата обращения: 11.01.2017).

5. Пенополистирол для дорог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knauf-penoplast.ru/road>. - (дата обращения: 14.11.2017).

6. Геофом – эффективное решение в дорожном строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archi.ru/tech/news_70821.html - (дата обращения: 15.11.2017).