

УДК 625-7

ДОРОЖНЫЕ ПОКРЫТИЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ И СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Шарифуллина Асия Рафхатовна

студент

Хромова Анастасия Олеговна

студент

Клюев Кирилл Алексеевич

студент

Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого
Санкт-Петербург

author@apriori-journal.ru

Аннотация. Во все времена тема строительства автодорог была и остается актуальной, ведь автомобильные дороги являются важнейшим звеном транспортной системы страны, без которого не может функционировать ни одна отрасль народного хозяйства. В данной работе рассмотрены методы строительства, материалы, применяемые чаще всего, а также проведен сравнительный стоимостной анализ.

Ключевые слова: дорожное полотно; дорожные материалы; стоимостной анализ.

ROAD SURFACE: COMPARATIVE ANALYSIS OF CONSTRUCTION AND COSTS

Sharifullina Asiya Rafkhatovna

student

Khromova Anastasiya Olegovna

student

Kluev Kirill Alekseevich

student

Saint-Petersburg Politechnical University of Peter the Great, Saint-Petersburg

Abstract. At all times, the issue of construction of roads has been and remains relevant, because roads are the most important link in the transport system of the country, without which it can not function any one sector of the economy. In this paper, the methods of construction, materials used most frequently, as well as the comparative cost analysis.

Key words: roadbed; road construction materials; value analysis.

Введение

Строительство дорог – отрасль строительства, занимающаяся проектированием, строительством, ремонтом дорог и техническим обслуживанием автомобильных шоссейных дорог, подъездных дорог и городских улиц.

Сегодня дорога – основное средство транспортной коммуникации во всех странах мира. Автомобильная дорога – инженерное сооружение, предназначенное для движения автомобилей. Строительство дорог и

ремонт дорог ведутся непрерывно, расширяя возможности связи между городами и внутри города.

Технология дорожного строительства постоянно совершенствуется. Это позволяет делать дороги выше качеством, а ремонт дорожного покрытия проводить в более короткие сроки.

Технология строительства дорог в больших городах имеет свою специфику. Город, сильно нагружен транспортом, в том числе грузовым. Это требует проведения специальных мероприятий по улучшению качества строительства дорог, ремонта дорожного покрытия. Свои особенности накладывает и наш климат. Например, трещины, появляющиеся в новом дорожном полотне – совсем не обязательно результат плохой работы строителей. Даже самая маленькая трещинка на асфальтовом полотне, образовавшаяся осенью, к весне станет ощутимой трещиной. И все из-за физических свойств воды, которая при замерзании резко расширяется в объеме тем самым, расширяя трещины и портя недавно гладкий литой асфальт. Конечно, технология дорожного строительства учитывает эти особенности, но такие разрушения все равно неизбежны.

Постановка задачи

Основной задачей, решаемой в ходе выполнения сравнительного анализа, является получение необходимых сведений о материалах и технологиях, применяемых в развитых странах мира, а также стоимости строительства дорог.

Основная часть

Укладка дорог выполняется из строительного грунта и передает нагрузки от проходящих автомобилей в рассредоточенном виде на земляное полотно.

У автомобильной шоссейной дороги имеются:

- 1) Основа – земляное полотно.
- 2) Второй слой – дорожная одежда (асфальт, в том числе литой асфальт, песок, щебень, асфальтировка и др.).

Дорожная одежда представляет собой многослойную конструкцию и включает слои покрытия и основания. Покрытие – верхний прочный слой, хорошо сопротивляющийся истирающим и ударным нагрузкам от колес автомобилей, а также воздействию природных факторов. Оно состоит из слоя износа и основного (несущего) слоя. Основание – несущая прочная часть дорожной одежды, состоящая из нескольких слоев, скомпонованных из каменного материала или грунта, обработанного вяжущим [1-2]. Выбор типа дорожной одежды, стоимость которой обычно составляет 40-60 % общей стоимости дороги [3], является важным и ответственным решением. Чем выше техническая категория дороги, тем более высокие требования предъявляются к прочности и капитальности дорожной одежды.

Дорожные одежды может различаться по составу. Так, укладка асфальта может осуществляться из асфальтобетона, литого асфальта, щебня, щебня с битумной пропиткой, бетона на портландцементе, гравия или пропитанного грунта.

В настоящее время при строительстве дорог в России применяется морально устаревшая [4], дорогая и медленная технология асфальтобетонного покрытия, к тому же не слишком пригодная для сурового климата России и требующая частого ремонта покрытия. По мнению исследователей, использование такой технологии ведёт в финансово-технологический тупик. Выходом из него могло бы стать использование бетонных технологий, в частности технологии бетонных плит, стянутых стальными тросами, которая активно используется в США, позволяя быстро, дешево и качественно строить дороги.

Главное преимущество бетонного покрытия перед асфальтовым – долговечность. Срок службы бетонной дороги без капитального ремонта – не менее 20-25 лет [5]. В США можно встретить дороги с бетонным покрытием, которое было уложено в 60-х годах прошлого века.

Второе преимущество бетонных дорог – более редкий ремонт и, как следствие, более низкие эксплуатационные расходы. Тяжелые погодные условия (дождь, снег и перепады температур) – главный враг асфальта. Бетон, с этой точки зрения – более прочный и долговечный материал. По этой же причине бетонное покрытие на протяжении длительного времени остается более гладким и ровным, нежели асфальтовое. Меньше трещин, выбоин, рытвин, ям. Еще одно преимущество, про которое необходимо знать – бетон отражает на 30-50 % больше света, чем асфальт [6]. Это преимущество становится особо актуальным в темное время суток – бетонную дорогу лучше видно, а значит, повышается безопасность движения. Кроме того, можно получить экономию за счет уличного освещения, бетонное покрытие обеспечивает более высокий коэффициент трения, на сложных участках дороги (подъемы, спуски, крутые повороты) на бетонное покрытие можно нанести текстуру (например, пропилить параллельные канавки многодисковой фрезой), что обеспечит еще более лучшее сцепление колес автомобилей с дорожным покрытием.

Также стоит отметить, что цементобетонные покрытия менее шумны при движении автомобилей. Кроме того, старый бетон прекрасно поддается переработке и повторному использованию [7].

Недостатком технологии бетонных плит является разрушение бетонного покрытия около швов. Наиболее значимой проблемой это является в тех краях, где бывают довольно холодные зимы [8].

Данные повреждения швов обычно проявляются через несколько лет эксплуатации бетонных дорог. В основном это происходит от повторяющихся циклов замерзания и оттаивания, а также от механических повреждений.

Но и с таким недостатком можно бороться, используя герметики для бетона вокруг швов, сведя к минимуму использование антигололедных реагентов на основе хлорида натрия, своевременно ремонтируя швы,

чистая дренажные системы и их переоборудуя, если они не справляются со своей задачей.

К сожалению, несмотря на очевидные преимущества технологии бетонных плит, в России продолжают преобладать менее долговечные асфальтобетонные покрытия.

Что касается стоимости строительства, то при расчете в стоимость дорог помимо самих материалов включается: выкуп земли, перенос коммуникаций, расселение жителей, которые попадают в зону строительства (это составляет около 30 % стоимости 1 км дороги) [9].

По данным сайта «РИА новости» на 2010 год, средняя стоимость строительства одного километра дороги в странах ЕС, России, США и Китае располагается в таком порядке [10]:

Таблица 1

Стоимость строительства 1 км

Страна	Млн. долл.
Россия	17,6
Страны ЕС	6,9
США	5,9
Китай	2,2

Дороговизна строительства в России объясняется множествами факторов, одним из которых является географический фактор. Так, в нашей стране среднее расстояние транспортировки строительных материалов от карьера до места прокладки дороги в среднем в 3-4 раза выше, чем в Европе и США. К примеру, в Архангельской области этот показатель для песков составляет 40 км, для щебня 330 км. Только один этот фактор – транспортный – удорожает дорожное строительство на 3-5 % по сравнению с большинством западных стран.

Еще одна причина кроется в использовании строительных материалов. Большинство западных стран в дорожном строительстве использу-

ет венесуэльский битум – он считается лучшим в мире. Российские дорожники используют отечественный битум, но он по большинству характеристик (пластичность, износоустойчивость, и т.д.) на 20-25 % хуже венесуэльского, однако закупка венесуэльского битума сделала бы себестоимость дорог на 6-7 % дороже [11].

И ещё один важный фактор, влияющий на стоимость – не бывает однотипных дорог в мире. Все они различаются изначальной географией и гидрологией, инфраструктурными особенностями (наличие мостов, тоннелей, развязок и т.п.), удалённостью от карьеров строительных материалов и крупных городов, и т.д.

Заключение

1. Для того чтобы провести более глубокий анализ в области методов строительства дорог в России и за рубежом, было подробно изучено строение дороги. Так, были получены сведения о том, что автомобильная дорога состоит из земляного полотна и дорожной одежды, которая в свою очередь включает в себя слои покрытия и основания. Были подробно изучены виды наиболее сложной составляющей дороги – дорожной одежды.
2. На основании полученных данных о факторах, определяющих строение дорожного полотна, был проведен сравнительный анализ технологий, включающий в себя причины и выгоду данного выбора, применяемых в двух странах – России и США.

Список использованных источников

1. Смирнов А.В., Александров А.С. Механика дорожных конструкций. Омск, 2009. 211 с.
2. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen. RSTO-2000. BAST. Ausgabe. 2000. S. 76.
3. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд. Министерство транспорта РФ. М., 2001. 144 с.
4. Виноградов М.В., Проскуряков В.А., Розенталь Д.А. Тепловой эффект процесса окисления нефтяных битумов // Нефтепереработка и нефтехимия. 1967. № 9. С. 13-16.
5. Волков М.И., Гельмер С.В. Дорожно-строительные материалы. М.: Автотрансиздат, 1961. 311 с.
6. Волков М.И., Борщ И.М., Королев И.В. Дорожно-строительные материалы. М.: Транспорт, 1965. 261 с.
7. Волков М.И., Королев И.В. Структура и прочность асфальтобетона // Матер. Всесоюз. межвуз. науч.-техн. конф. по прочности дорожных одежд. Харьков: ХАДИ, 1968. С. 132-136.
8. Вонк В., Хартеминк Р., Токарев С.О. О поведении СБС полимеров в битуме и возможности их применения для улучшения качества и срока службы дорожного покрытия в условиях России // Автомобильные дороги. 2002. № 11. С. 68-70.
9. Гайворонский В.Н. Прогнозирование температурного режима асфальтобетона // Автомобильные дороги. 1970. 12. С. 18-19.
10. Гегелия Д.И., Гезенцвей Л.В. Сезонные изменения свойств асфальтобетона // Автомобильные дороги. 1977. № 2. С. 24-25.
11. Гезенцвей Л.Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов. М.: Стройиздат, 1971. 225 с.