

УДК 691

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА ЛИТОГО ТИПА

**А.А. Макаева, С.В. Шерстнев, Ю.В. Шерстнев**

Оренбургский государственный университет, Российская Федерация

e-mail: dergunow79@mail.ru, alla\_ish@mail.ru

*Возрастающие во всем мире интенсивность автомобильного движения и грузоперевозок предъявляют высокие требования к эксплуатационным характеристикам дорожного покрытия. Оно должно обладать повышенными показателями шероховатости и ровности, а также прочности и устойчивости дорожной одежды в целом. Одним из материалов, в наибольшей степени отвечающих перечисленным требованиям, является литой асфальтобетон. Использование литого асфальтобетона в мировом дорожном строительстве в последние годы неуклонно растет. Данная работа посвящена уникальному строительному материалу, известному человечеству с древнейших времен, но мало знакомое современному специалисту в области дорожного материаловедения.*

**Ключевые слова:** дорожное покрытие, литой асфальтобетон, битум нефтяной дорожный, поверхностно активные добавки.

## FEATURES OF CAST ASPHALT CONCRETE APPLICATION

**A. Makaeva, S. Sherstnev, Yu. Sherstnev**

Orenburg State University, Russian Federation

e-mail: dergunow79@mail.ru, alla\_ish@mail.ru

*The increasing intensity of road traffic and cargo transportation all over the world places high demands on the performance characteristics of the road surface. It should have increased roughness and evenness, as well as strength and stability of the road surface as a whole. One of the materials that most meet these requirements is cast asphalt concrete. The use of cast asphalt concrete in world road construction has been steadily increasing in recent years. This work is devoted to a unique building material, known to mankind since ancient times, but little familiar to the modern specialist in the field of road materials science.*

**Keywords:** road surface, cast asphalt concrete, petroleum bitumen, surface active additives.

Асфальтобетон литой представляет собой строительный материал, изготовленный по литьевой технологии на основе битумного вяжущего, минерального порошка, песка, щебня и специальных поверхностно активных добавок. Приготовление данной смеси происходит в смесителях принудительного действия путем смешивания, нагретых до определенной температуры заполнителей и нефтяного битума, взятых в определенных пропорциях.

За счет более высоких температур, чем у традиционных асфальтобетонных смесей, они обладают высокой подвижностью и, легко распределяясь по поверхности, укладываются в конструкцию дороги без уплотнения. С понижением температуры материал затвердевает и образует прочное трещиностойкое и водонепроницаемое покрытие с остаточной пористостью всего 2 %.

Данная особенность материала обусловлена его не совсем обычным составом и способом изготовления. В отличие от обычного асфальтобетона, где решающим фактором выступает соотношение и форма щебня и песка или минерального порошка, для литого асфальтобетона важна микроструктура, которая, в свою очередь связана с качеством асфальтового вяжущего. Его доля в составе литых асфальтобетонов увеличена до 28% (7 – 10% битум и 20 – 30% минеральный порошок). Именно благодаря такой высокой концентрации в конечном продукте и происходит формирование полукаркасной структуры.

Немаловажное отличие – особенность технологии. Изготовление литого асфальтобетона (АБ) происходит при более высокой температуре асфальтной смеси. Доставка материала происходит при непрерывном перемешивании до места строительства при постоянном же подогреве. Затем материал укладывают специальными машинами. Необходимости уплотнять данную смесь нет, при охлаждении литой АБ набирает нужную прочность.

Благодаря данным особенностям производства и технологии укладки литого асфальтобетона, существенно улучшаются технические показатели конечного продукта, а именно:

- объемное водонасыщение для асфальта типа 1 и 2 равняется 1%, для прочих типов – 5, 7 и 0,5%. Асфальт воду не впитывает и способен предохранять нижележащие слои. Из этого свойства также вытекает повышенная морозоустойчивость поверхностей, выполненных из литого асфальта;
- остаточная пористость данного асфальта — 2%;
- также важнейшим показателем является долговечность. Деформируется литой асфальт меньше: при 40-градусной температуре он вдавливается на 1-6 мм;
- благодаря тому, что укладка литого АБ происходит при более высоких температурах, то большей оказывается и адгезия к нижним слоям. Это означает своего рода «спекание» с материалами нижних слоёв, вследствие этого водостойкость всей конструкции повышается;
- следующим немало важным фактором является отсутствие в литом АБ коррозии, к тому же покрытие из материала устойчиво к солям.

Объекты, которые сооружаются с использованием литого асфальта, это мосты и дороги, туннели и многое другое. Покрытие из данного материала достаточно тонкое и в зависимости от применяемой наиболее крупной фракции каменного материала и интенсивности движения может укладываться толщиной от 2,0 до 4,5 см, оно отличается длительным сроком службы, требует минимум затрат на содержание (на 60–70% меньше), легко ремонтируется. Примером этому может служить Германия, где на некоторых автобанах участки с литым асфальтобетоном функционируют до 20–30 лет!

Во многих городах литой асфальтобетон укладывают между трамвайными путями и в приграничной к ним области (1 м. с каждой стороны от путей). Благодаря отсутствию доуплотнения, можно произвести точное выравнивание высот с профилем дороги. Посыпка щебнем производится с целью увеличения трения в опасной зоне контакта шин с металлом. Промышленные покрытия без функций гидроизоляции. Материал используется на деревообрабатывающих предприятиях, в экспедиторских и отгрузочных залах, складах всех типов, на строительных рынках и в заводских помещениях текстильной промышленности. По всей Европе уложены миллионы квадратных метров литого асфальта. Так, например, запасы зерновых культур в Германии складываются именно на полах из литого асфальтобетона. Полностью шлифуемые покрытия. Более 5 лет назад в Европе был запатентован метод под названием «битутерраццо». Суть данного метода заключается в том, что монолитные покрытия из литого асфальтобетона шлифуются посуху и с добавлением влаги шлифовальным инструментом с алмазным напылением так, что возникает впечатление настоящего мозаичного пола. Изменяя каменные материалы и добавляя, например, алюминиевую крошку, можно добиться ошеломляющих эффектов. Покрытия с функцией гидроизоляции. Гидроизоляция мостов, эстакад из бетона и стали. Не будем описывать все возможные варианты систем гидроизоляции. В этих случаях литой асфальтобетон применяется как защитный слой или, другими словами, второй слой гидроизоляции, защищающий первый. Верхним слоем покрытия может быть также литой асфальтобетон.

В России же дорожная отрасль обратилась к массовому применению литого асфальтобетона только в начале 21 века. В Санкт-Петербурге с начала 2000-х годов компанией ОАО «АБЗ-1» проводилась работа по внедрению данной технологии. Применение литого асфальтобетона при строительстве и реконструкции ответственных мостовых сооружений позволило бы существенно повысить долговечность покрытий, снизить городские и федеральные затраты на ремонт, продлить сроки службы мостов. Данная работа увенчалась успехом благодаря одновременной заинтересованности и поддержке крупных подрядчиков: ОАО «АБЗ-1», ОАО «Мостоотряд 19» и проектных институтов ЗАО «Институт «Стройпротект», ЗАО «Гипротрансмост». Верхние слои покрытия из литого асфальтобетона с применением полимерно-битумного вяжущего (далее ПБВ) в соответствии с действующими нормативами продлевают срок бездефектной эксплуатации в 5 - 10 раз, а время эксплуатации данных покрытий зависит лишь от интенсивности абразивного износа и может в последствие достигать 15 - 20 лет. Так как климат России очень суров, становится крайне важным понимание государственным заказчиком необходимости применения несложных в реализации, но крайне практичных технических решений, которые в свою очередь позволяют существенно продлить сроки службы всего мостового сооружения.

В соответствии с данными Международной ассоциации литых асфальтобетонов, годовой объем производимых литых смесей составляет до 1 миллиона тонн с тенденцией на снижение объемов. Основная причина снижения – сложившаяся в Европе сеть дорог и искусственных сооружений, высокая долговечность построенных мостовых переходов, экономические причины. Представляется вероятным, что нивелирование тен-

денции на уменьшение масштабов применения литых материалов в Европе и мире смогут в ближайшем будущем компенсировать рынки Китая (вступил в IMAA в 2013 году) и России. Общий объем производства литой смеси в Российской Федерации в 2013 году достигал 90 тыс. тонн, что ставило Россию на 3-4 место в Европе по объемам ежегодного производства и применения литых асфальтобетонов. По данным IMAA наибольшее применение литые асфальтобетоны находят в Германии (350 тыс. тонн) и Франции (206 тыс. тонн). На долю Санкт-Петербурга приходится около 50% всех объемов РФ. Особенность Санкт-Петербурга в том, что практически весь выпускаемый литой асфальтобетон производят на полимерно-битумном вяжущем с повышенным содержанием полимеров термоэластопластов. За истекшие 10 лет был осуществлен существенный технологический прорыв.

В Оренбургской области данные технологии впервые были применены только в 2016 году. На участке дороги Р-240 Уфа-Оренбург был уложен поверхностный слой по технологии СлариСил (микросюрфейсинг) протяженностью 8,9 км. Данный материал представляет собой ту же технологию, что и литой асфальтобетон. Применение литого асфальтобетона позволило существенно увеличить межремонтные сроки, а это в свою очередь привело к уменьшению финансовых затрат на ремонт и увеличению сроков службы покрытия.

Благодаря тому, что первый опыт применения литых асфальтобетонных смесей оказался удачным в дорожной отрасли Оренбургской области начали применять данную технологию чаще и уже не только на федеральных трассах, но и на городских дорогах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Асфальтобетон литой: технология, применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://beton-house.com/vidy/asfaltobeton/asfaltobeton-litoj-266>. – Дата доступа: 14.10.2019.
2. Литой асфальтобетон: технология изготовления и использование. Способ приготовления литой асфальтобетонной смеси. Литой асфальт технология укладки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://eltctricon.ru/theory/litoy-asfaltobeton-tehnologiya-izgotovleniya-i-ispolzovanie-sposob/>. – Дата доступа: 14.10.2019
3. Литой асфальтобетон: особенности материала, технология изготовления и применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <http://stroyres.net/beton/asfaltobeton/litoy.html>. – Дата доступа: 14.10.2019
4. Литой асфальтобетон: технология изготовления и использование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://iso-altair.ru/info/tehnologiya-litogo-asfaltobetona/>. – Дата доступа: 14.10.2019
5. Европейский гость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <http://stroyprofi.info/archive/11419>. – Дата доступа: 15.10.2019
6. Литой асфальтобетон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1545992>. – Дата доступа: 15.10.2019
7. Краткий обзор опыта применения литых полимерасфальтобетонов на искусственных сооружениях в северо-западном регионе РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://naukovedenie.ru/PDF/29KO514.pdf>. – Дата доступа: 15.10.2019.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ  
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2020

Об издании – [1](#), [2](#)

1 – дополнительный экран – сведения об издании

УДК 72:624/628+69(082)

Редакционная коллегия:

Л. М. Парфенова (председатель),  
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,  
Н. В. Давыденко, Р. М. Платонова

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**  
[Электронный ресурс] : электронный сборник статей II международной научной конференции, Новополоцк, 28–29 нояб. 2019 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. Л. М. Парфеновой. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-701-3.

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Проанализированы организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса.  
Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь  
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

**№ госрегистрации 3671815379.**

**ISBN 978-985-531-701-3**

@Полоцкий государственный университет, 2020

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Архитектурно-строительный комплекс: Проблемы, перспективы, инновации» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ  
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Технический редактор *Т. А. Дарьянова.*

Компьютерная верстка *Т. А. Дарьяновой.*

Компьютерный дизайн обложки *Е. А. Балабуевой.*

---

Подписано к использованию 09.09.2020.

Объем издания: 21,05 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 420.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,  
г. Новополоцк,  
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44  
<http://www.psu.by>