

Научная статья  
УДК 625.855.3

**СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОЙ  
АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ  
СТАБИЛИЗИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ СТИЛОБИТ  
ПО СОВРЕМЕННЫМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.**

**Алексей Сергеевич Пастухов<sup>1</sup>, Нина Андреевна Гриневич<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> pastykhov93@ya.ru

<sup>2</sup> grinevichna@m.usfeu.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены нормы и эксплуатационные характеристики щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей с использованием разных типов стабилизирующей добавки Стилобит, которая используется в Свердловской области.

**Ключевые слова:** щебеночно-мастичный асфальтобетон, эксплуатационные показатели, колееобразование, истираемость

**Для цитирования:** Пастухов А. С., Гриневич Н. А. Сравнение свойств щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси с разными типами стабилизирующей добавки Стилобит по современным эксплуатационным показателям // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 800–805.

Original article

**COMPARISON OF ASPHALT CONCRETE MIXES WITH DIFFERENT  
TYPES OF STABILIZING ADDITIVE STILOBITE IN TERMS  
OF MODERN PERFORMANCE INDICATORS**

**Alexey S. Pastykhov<sup>1</sup>, Nina A. Grinevich<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> pastykhov93@yandex.ru

<sup>2</sup> grinevichna@m.usfeu.ru

**Abstract.** The article deals with the standards and performance characteristics of asphalt concrete mixtures using different types of stabilizing additive stilobite, which is used in the Sverdlovsk region.

**Keywords:** asphalt concrete, performance indicators, rutting, abrasion

**For citation:** Pastykhov S. A., Grinevich N. A. (2025) Sravnenie svoystv shchebenochno-mastichnoj asfal'tobetonnoj smesi s raznymi tipami stabiliziruyushchej dobavki Stilobit po sovremennym ekspluatatsionnym pokazatelyam [Comparison of asphalt concrete mixes with different types of stabilizing additive Stilobite in terms of modern performance indicators]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 800–805. (In Russ).

В настоящее время при строительстве автомобильных дорог верхний слой покрытия предпочитают строить из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) – рационально подобранной смеси минеральных материалов (щебня, песка минерального порошка), дорожного битума и *стабилизирующей добавки*, взятых в определенных пропорциях и перемешанных в нагретом состоянии.

Стабилизирующие добавки (СД) ЩМА, препятствующие расслоению смеси во время технологического процесса приготовления, хранения, транспортирования и укладки смеси, выполняют функцию битумоносителя.

Стабилизирующее действие добавок основано на создании трехмерного каркаса в мастике и мономолекулярного слоя взаимодействия битума с поверхностью микроволокон. Такое двойное действие, с одной стороны, обеспечивает впитывание значительного количества битума, с другой – сохраняет стабильными свойства битума. В качестве СД используются различные по своей природе материалы: минеральные, полимерные волокна; резиновая пудра; натуральные целлюлозные волокна.

Рассмотрим влияние стабилизирующей добавки Стилобит на эксплуатационные свойства ЩМА. В 2024 г. в Свердловской области активно применяли в ЩМА добавку Стилобит, уложили экспериментальные участки с ее использованием, а также с модифицирующими добавками Стилобит XL и Стилобит PRO.

Стилобит – это СД в виде гранул цилиндрической формы диаметром 4–6 мм. Гранулы состоят из хризотиловых и базальтовых волокон, объединенных битумом. Хризотилковое волокно имеет высокие показатели по термостойкости и долговечности.

Стилобит XL – это стабилизирующая добавка, состоящая из комбинированного минерального волокна и полимерно-битумного вяжущего ПБВ.

Стилобит PRO – добавка, которая удерживает битум внутри ЩМА и модифицирует его. Добавка-модификатор состоит из рационально подобранной комбинации минеральных волокон, полимерной композиции PROpolymer (полимерный сплав различных полиолефинов, модифицированных целевыми и функциональными компонентами) и битумного связующего.

Волокна играют важную роль в улучшении прочностных характеристик асфальтобетона благодаря высоким механическим свойствам, обеспечивая эффект микроармирования. Волокна в ЩМА создают взаимосвязанную трехмерную сеть и позволяют переносить внутренние напряжения от воздействия как статической, так и динамической нагрузки, тем самым повышают прочность асфальтобетона на изгиб, снижают чувствительность к усталостным нагрузкам.

Влияние стабилизирующих добавок на эксплуатационные свойства ЩМА исследовали в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58406.1–2020 [1], изучали изменения показателей по коэффициенту водостойкости и средней глубине колеи дорожного покрытия.

Требования к эксплуатационным показателям щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей по ГОСТ 58406.1–2020 [1] приведены ниже.

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| Средняя глубина колеи, мм, не более ..... | 4,0  |
| Коэффициент водостойкости, не менее ..... | 0,85 |

Испытания ЩМА по водостойкости проводили на образцах смеси ЩМА 16 с использованием трех типов СД Стилобит и сравнивали их эксплуатационные характеристики. Образцы испытывали на коэффициент водостойкости по ГОСТ Р 58401.18–2019 [2]. Сущность метода определения водостойкости ЩМА заключается в определении отношения предела прочности при непрямом растяжении серии образцов после воздействия воды и цикла замораживание – оттаивание и предела прочности при непрямом растяжении серии образцов, выдержанных на воздухе при температуре 22 °С (рис. 1).



Рис. 1. Определение водостойкости образцов ЩМА

Полученные результаты приведены ниже.

|                                                       | ЩМА-16<br>с добавкой<br>Стилобит | ЩМА-16<br>с добавкой<br>СтилобитXL | ЩМА-16<br>с добавкой<br>Стилобит<br>PRO |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| Коэффициент водостойкости<br>по ГОСТ Р 58401.18 ..... | 0,88                             | 0,89                               | 0,90                                    |

Исходя из приведенных данных, видно, что все испытываемые образцы удовлетворяют требованиям стандарта по показателю водостойкость и соответствуют требованиям ГОСТ 58406.1–2020 [1]. Однако наилучший результат показывают образцы ЩМА-16 с использованием стабилизирующей добавки Стилобит PRO.

Второй эксплуатационный показатель – среднюю глубину колеи – определяли в соответствии с ГОСТ Р 58406.3–2020 [3]. Сущность метода заключается в прокатывании нагруженного колеса по испытываемому образцу при требуемой температуре и определении глубины колеи после 10 000 циклов нагрузки. Показывает сдвигоустойчивость асфальтобетона в летний период времени (рис. 2).



Рис. 2. Испытание образцов ЩМА на колееобразование

Результаты испытания образцов ЩМА-16 представлены ниже.

|                                 | ЩМА-16<br>с добавкой<br>Стилобит | ЩМА-16<br>с добавкой<br>СтилобитXL | ЩМА-16<br>с добавкой<br>Стилобит PRO |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Средняя глубина колеи, мм ..... | 3,4                              | 2,6                                | 1,5                                  |

Из приведенных данных видно, что все испытываемые образцы удовлетворяют требованиям стандарта по показателю колееобразование и соответствуют требованиям ГОСТ 58406.3–2020 [3]. Однако лучший результат показывают образцы ЩМА-16 с использованием стабилизирующей добавки Стилобит PRO.

Зависимость глубины колеи от количества проходов нагруженного колеса представлена на рис 3.

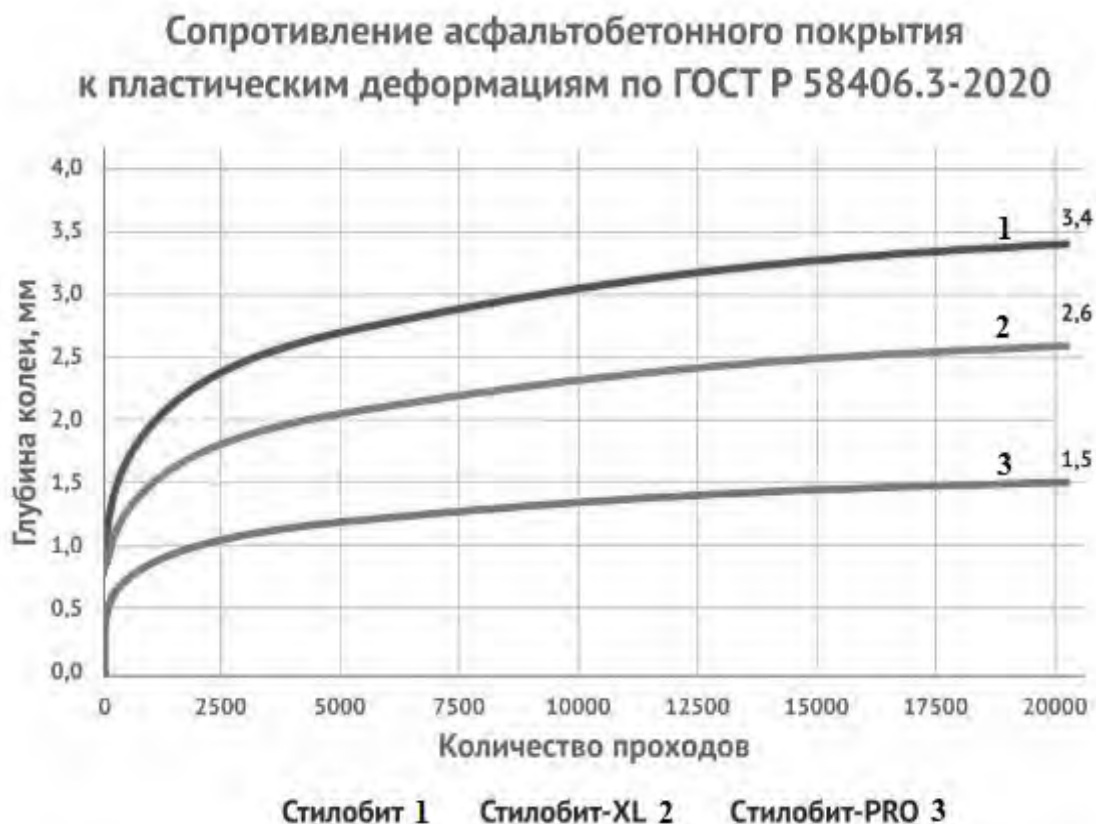


Рис. 3. Зависимость глубины колеи от количества проходов нагруженного колеса

Испытание сопротивления дорожного покрытия к пластическим деформациям (ГОСТ 58406.1–2020) [4] показало, что все образцы соответствуют требованиям стандарта, но наилучший результат имеют образцы с добавкой Стилорит PRO.

Таким образом, полученные результаты подтвердили, что использование всех трех СД Стилорит [4] удовлетворяет требованиям дорожного покрытия по ГОСТ Р 58406.1–2020 [1], но применение стабилизирующей добавки Стилорит PRO приводит к наибольшей устойчивости к образованию колеи и повышенной водостойкости, а значит, к большей долговечности асфальтобетона, что, в свою очередь, непосредственно влияет на безопасность дорожного движения.

## *Список источников*

1. ГОСТ Р 58406.1–2020. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200173319> (дата обращения 15.10.2024).

2. ГОСТ Р 58401.18–2019. Метод определения водостойкости и адгезионных свойств. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200165767> (дата обращения 15.10.2024).

3. ГОСТ Р 58406.3–2020. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200165767> (дата обращения 15.10.2024).

4. ООО «Производственная компания "Стилобит"». URL: <https://stilobit.ru/> (дата обращения 15.10.2024).