


РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН  
МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ  
КОМИТЕТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

КАЗАХСТАНСКИЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ «КАЗДОРНИИ»

УТВЕРЖДАЮ  
Президент АО «КАЗДОРНИИ»,  
Б.Б. Телтаев  
2014 г.

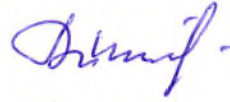


**Заключение**  
по применению стабилизирующей добавки «Стилобит» в составе  
щебеночно-мастичной смеси ЩМА 20

Алматы, 2014

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Вице президент к.т.н.  
Директор департамента  
дорожных конструкций и  
материалов



Д.К. Саканов



Г.Г. Измаилова

Ведущий инженер



К. Ержанов

Инженер



А. Калиева

## **Заключение** **по применению стабилизирующей добавки «Стилобит» в составе** **щебеночно-мастичной смеси ЦМАС- 20**

В настоящее время в Казахстане при производстве щебеночно-мастичных смесей широкое применение получили стабилизирующие целлюлозные добавки Viator и Torcel (Германия), СД -1 ГБЦ (Россия).

Сегодня на рынок Казахстана представлена стабилизирующая добавка – «Стилобит» фирмой ООО «Производственная компания «Стилобит» (Россия).

Целью настоящей работы является оценка эффективности стабилизатора «Стилобит» в составе щебеночно-мастичной смеси, т.е. обеспечение устойчивости к расслаиванию смеси, приготовленной на материалах, применяемых в Казахстане.

### **1 Методический подход к выполнению исследований**

#### **1.1 Характеристика исходных материалов**

Характеристика исходных материалов

Выбор исходных материалов обоснован имеющимися результатами испытаний асфальтобетонов, отработанных и апробированных в КаздорНИИ, соответствующих требованиям СТ РК 1276, СТ РК 1284, СТ РК 1225, СТ РК 1373, ГОСТ 8736.

Перечень нормативных документов представлен в Приложении 1.

Для приготовления асфальтобетонных смесей выбраны следующие традиционно используемые в таких исследованиях исходные материалы:

- щебень из гравия фракции 15-20 мм , 10-15 мм и 5-10 мм Ново-Алексеевского карьера ТОО «Асфальтобетон 1»;

- отсев дробления щебня из гравия фр. 0-5 мм Ново-Алексеевского карьера;

- активированный минеральный порошок ТОО «Жартаc»;

- промышленный битум марки БНД 90/130 ТОО «ПНХЗ»;

- адгезионная добавки «Wetfix» (Швеция)

- в качестве стабилизирующей добавки применяли добавку «Стилобит» и целлюлозную добавку Viator 66 (Германия) - для сопоставительного анализа.

Физико-механические свойства исходных каменных материалов и минерального порошка определены в соответствии с требованиями СТ РК 1213, СТ РК 1217, СТ РК 1218, СТ РК 1221.

Физико-механические свойства битума - согласно требованиям СТ РК 1210, СТ РК 1211, СТ РК 1224, СТ РК 1226 , СТ РК 1227, СТ РК 1228, СТ РК 1229, СТ РК 1374, СТ РК 1375, СТ РК 1804.

Характеристики исходных материалов приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Физико-механические свойства исходного битума марки  
БНД 90/130

№ п/п	Наименование показателей	НД на методы испытаний	Норма по НД	Фактические результаты
1.	Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при температуре 25 °С при температуре 0°С	СТ РК 1226	90/130 не менее 28	94 30
2.	Температура размягчения по кольцу и шару, °С,	СТ РК 1227	не ниже 43	45
3.	Растяжимость, см,: при 25 °С при 0 °С	СТ РК 1374	не менее 65 4,0	Более 141 5,0
4.	Температура хрупкости по Фраасу, °С	СТ РК 1229	не выше -20	-20,8
5.	Температура вспышки, °С	СТ РК 1804	не ниже 230	292
6.	Изменение температуры размягчения после прогрева, °С	СТ РК 1224 СТ РК 1227	не более 5	4,1
7.	Индекс пенетрации	СТ РК 1373	от – 1,0 до +1,0	-0,5
8.	Динамическая вязкость при 60 °С, П·с	СТ РК 1211	не ниже 75	181,0
9.	Кинематическая вязкость при 135 °С	СТ РК 1210	не ниже 180	401
10.	Растворимость	СТ РК 1228	не менее 99,0	99,9
11.	Устойчивость к старению при 163 °С - изменение массы, % - глубина проникания иглы, %, от исходной	СТ РК 1224	не более 0,8 не менее 46	0,6 51,7

Таблица 2 – Физико-механические свойства щебня из гравия

Наименование показателей	Норма по НД	Фактические результаты		
		Фр. 15-20 мм	Фр. 10-15 мм	Фр. 5-10 мм
Дробимость - потеря массы, % - марка	не более 10 1000	6,1 1000	7,5 1000	9,4 1000
Истираемость - потеря массы, % - марка	не более 25 И1	15 И1	19 И1	23 И1
Морозостойкость - потеря массы, % - марка	не более 10 при 10 циклах F50	5,5 F50	5,7 F50	6,1 F50
Содержание игловидных, лещадных зерен, %	св. 10 до 15 группа 2	12 2	10 2	13 2
Водопоглощение, %		0,5	0,7	0,9
Сцепление с битумом	Удовл.	плохое	плохое	плохое

Таблица 3 – Физико-механические свойства и зерновой состав отсева дробления щебня из гравия

Наименование показателей	Норма по НД	Фактические результаты
Содержание зерен %, мельче, мм: 5,0 2,5 1,25 0,63 0,315 0,16 0,071	не нормируется	95,3 61,6 46,2 32,5 25,3 14,8 9,5
Содержание глинистых частиц, определяемое методом набухания, %	не более 0,5	0,38

Таблица 4 – Характеристика активированного минерального порошка  
ТОО “Жаргас”

№ пп	Показатели свойств минерального порошка	Результаты испытаний	Требования СТ РК 1276
1	Зерновой состав, % по массе мельче 1,25 -“- 0,315 мм -“- 0,071 мм	100,0 96,9 82,0	не менее 100 не менее 95,0 не менее 80,0
2	Пористость, % по объему,	25,1	не более 30,0
3	Набухание образцов из смеси минерального порошка с битумом, % по объему	1,3	не более 1,5
4	Показатель битумоемкости г на 100см <sup>3</sup>	35,0	не более 50,0
5	Влажность, % по массе	0,2	не более 0,5

### **1.2 Методика проведения исследований**

В ходе исследований планировалось решить следующие задачи:

- оценить влияние добавки на устойчивость к расслаиванию щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси по показателю стекания вяжущего;

- определить оптимальное количество добавки, необходимое для обеспечения устойчивости смеси к расслаиванию;

- провести сопоставительный анализ эффективности применения добавки «Стилобит» и традиционно применяемой в Казахстане целлюлозной добавки Viator 66.

В связи с тем, что применяемый каменный материал кислой породы и имеет плохое сцепление с битумом, в битум введена адгезионная добавка «Wetfix», применяемая в Казахстане при приготовлении асфальтобетонных смесей, в количестве 0,4% от массы битума.

Состав смеси ЩМАС 20 (без стабилизирующей добавки):

Щебень из гравия фр. 15-20 мм – 40 %

фр. 10-15 мм – 25 %

фр. 5-10 мм - 8 %

Отсев дробления фр. 0-5 мм - 17 %

Минеральный порошок - 10 %

Битум БНД 90/130 - 5,0 %

Показатели физико-механических и эксплуатационных свойств асфальтобетона определены в соответствии с требованиями СТ РК 1218 и ГОСТ 31015.

Для испытания были приготовлены щебеночно-мастичные смеси с содержанием 0,3 % и 0,4 % «Стилобит» к минеральной части смеси. Для сравнительного испытания взят состав ЦМА с 0,45% Viator 66, установленный ранее проводимыми испытаниями как рациональный.

## **2. Результаты исследования влияния добавки «Стилобит» на свойства щебеночно-мастичного асфальтобетона**

Результаты определения устойчивости к расслаиванию щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси по показателю стекания вяжущего при введении различных видов стабилизирующей добавки приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Показатель стекания битума

№ п/п	Добавка	Содержание добавки, % от массы минеральной части	Стекание, %
1	Стилобит	0,3	0,09
		0,4	0,07
2.	Viator 66	0,45	0,14

Из анализа результатов испытаний следует, что введение в составе ЦМАС добавки «Стилобит» в количестве 0,3 % и в количестве 0,4 % от массы минеральной части позволяет обеспечить требуемую устойчивость смеси к расслаиванию (0,09 % - 0,07%, при требовании не более 0,20 %).

Для определения физико-механических свойств щебеночно-мастичного асфальтобетона ЦМА 20 использован состав с применением 0,3 % Стилобита.

Физико-механические свойства образцов ЦМАС-20 с применением добавки «Стилобит» приведены в таблице 6 и протоколе испытание № 433-14.

При сопоставительном анализе результатов определения характеристик физико-механических свойств ЦМА 20 с применением добавок «Стилобит» и Viator 66 выявлено, что при введении «Стилобит» в количестве 0,3 % и 0,4 % от массы минеральной части и Viator 66 в количестве 0,45 % получены идентичные результаты, соответствующие требованиям ГОСТ 31015.

Таблица 6 - Характеристики физико-механических свойств ЦМА 20 в зависимости от введения различных целлюлозных добавок

Добавка	Содержание добавки, % от массы минеральной части	Стекание %	Средняя плотность г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, %	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре		Предел прочности при расколе, при 0 °С, МПа,	Сцепление при сдвиге при 50 °С, МПа	Водостойкость при длительном водонасыщении
					20 °С R <sub>20</sub>	50 °С R <sub>50</sub>			
Viator 66	0,45	0,14	2,41	3,2	2,7	0,81	3,2	0,21	0,77
Стилобит	0,3	0,09	2,43	2,5	2,8	0,9	3,4	0,22	0,78
Требования ГОСТ 31015-2002		Не более 0,2		1,5-4,0	Не менее 2,5	Не менее 0,7	3,0-6,5	Не менее 0,2	Не менее 0,75



### **3. Выводы**

1. Работа выполнена с целью выявления эффективности применения стабилизирующей добавки «Стилобит», предлагаемой на рынок Казахстана фирмой ООО «Производственная компания «Стилобит», для обеспечения устойчивости щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси к расслаиванию.

2. Методической основой исследований явился сопоставительный анализ результатов лабораторных испытаний образцов ЦМА 20 с применением добавки «Стилобит», широко используемой в Казахстане добавки Viator 66 и требований ГОСТ 31015.

3. Результаты лабораторных испытаний показали:

- Введение в состав ЦМАС добавки «Стилобит» в количестве 0,3 %-0,4 % от массы минеральной части позволяет обеспечить требуемую устойчивость смеси к расслаиванию по показателю стекания (0,09 %-0,07 % при требовании не более 0,20 %).

- При применении добавки «Стилобит» в количестве 0,3 % и Viator 66 в количестве 0,45% показатели физико-механических свойств имеют идентичные результаты.

4. В связи с тем, что результаты опытного применения стабилизирующей добавки «Стилобит» при приготовлении щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей на территории Казахстана не достаточно изучены, считали бы целесообразным дополнительное апробирование состава в производственных условиях: в пробных партиях на АБЗ и на участках покрытий на дороге с последующим мониторингом.

5. При положительных результатах добавка может быть рекомендована к широкому применению, и вопрос ее практического использования будет решаться на основе технико-экономической оценки.

## Приложение 1

### Нормативные ссылки

СТ РК 1210-2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения кинематической вязкости.

СТ РК 1211-2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения динамической вязкости.

СТ РК 1213-2003 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.

СТ РК 1218-2003 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.

СТ РК 1224-2003 Битумы и битумные вяжущие. Методы определения устойчивости к старению под воздействием прогрева и воздушной среды.

СТ РК 1225-2003 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.

СТ РК 1226-2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения глубины проникания иглы.

СТ РК 1227-2003 Битумы и битумные вяжущие. Определение точки размягчения методом кольца и шара.

СТ РК 1228-2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения растворимости.

СТ РК 1229-2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу.

СТ РК 1276-2004 Порошок минеральный для асфальтобетонных и органических минеральных смесей. Технические условия.

СТ РК 1284 -2004 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.

СТ РК 1373-2005 Битумы нефтяные дорожные, вязкие. Технические условия.

СТ РК 1374-2005 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения растяжимости.

СТ РК 1804-2008 Битумы и битумные вяжущие. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле.

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 18180-72 Битумы нефтяные. Метод определения изменения массы после прогрева.

ГОСТ 31015-2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные.



**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт»  
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2а,  
телефон: + 7 (727) 241 43 39

Аттестат аккредитации № KZ.И.02.0603 от «30» октября 2009 г



**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 433 -14**

от «07» ноября 2014 г.

Всего листов 2

Лист 1

Наименование и адрес заказчика: ООО «Производственная компания «Стилобит» Россия, г.Екатеринбург, ул.Розы Люксембург, д. 49, оф. 204

Наименование пробы: ЦМАС-20 с добавкой Стилобит -0,3%

Регистрационный номер образцов:481

Дата поступления проб на испытание: 31.10.2014

Обозначение НД на метод отбора образцов: СТ РК 1218-2003

Изготовитель (страна, фирма): РК

Количество в пробе: 15 кг

Обозначение НД на продукцию: ГОСТ 31015-2003

Дата проведения испытаний: начало: 03.11.14 окончание: 07.11.14

Вид испытаний: контрольный

Условия проведения испытаний: Температура: 21 °С Влажность: 59 %

Температура приготовления асфальтобетонных образцов: 170 °С

**Результаты испытаний**

№ п/п	Наименование показателей	НД на методы испытаний	Норма по НД	Фактические результаты
1	2	3	4	5
1.	Средняя плотность асфальтобетона, %	СТ РК 1218	не норм	2,43
2.	Остаточная пористость асфальтобетона, %	СТ РК 1218	св. 2,0 до 4,5	3,9
3.	Пористость минеральной части асфальтобетона, %,	СТ РК 1218	от 15 до 19	15,0
4.	Водонасыщение, % по объему	СТ РК 1218	св. 1,5 – до 4,0	2,5

1	2	3	4	5
5.	Предел прочности при сжатии при температуре 20°C, МПа	СТ РК 1218	не менее 2,5	2,8
6.	Предел прочности при сжатии при температуре 50°C, МПа	СТ РК 1218	не менее 0,70	0,9
7.	Водостойкость при длительном водонасыщении	СТ РК 1218	не менее 0,75	0,78
8.	Сдвигоустойчивость по: - коэффициенту внутреннего трения; - по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 0,94  не менее 0,20	0,96  0,22
9.	Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0 <sup>0</sup> С.	СТ РК 1218	не менее 3,0  не более 6,5	3,4
10.	Устойчивость к расслаиванию по показателю стекания вяжущего, % по массе	ГОСТ 31015	не более 0,20	0,09

Исполнители:  
Инженер



Калиева А.М.

Начальник ИЛ



Ларина В.Н.

