

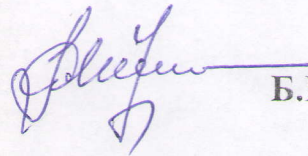
Исх. № 6/04-03
"3" 01 2018

Директору компании
ООО «Селена»
Беспалову С. В.

Согласно договору №15-ДСМ от 14.08.2018 г. направляем Вам заключение по применению адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К» в составе асфальтобетонных смесей.

Приложение: Заключение на 10 страницах.

Президент

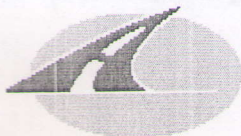


Б.Б. Телтаев

Исп.: Алижанов Д.А.
Тел. 8 (777) 5039194



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ
ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІ



ҚАЗАҚСТАН ЖОЛ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ
ИНСТИТУТЫ
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
"ҚАЗЖОЛҒЗИ" АҚ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
МИНИСТЕРСТВО ПО ИНДУСТРИИ И
ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
КАЗАХСТАНСКИЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
АО "КАЗДОРНИИ"

050061, Алматы қ., Нұрпейісов к., 2а
E-mail: ao_kazdornii@mail.ru
тел./факс: 246-33-67
тел.: 246-33-59, 246-33-51

050061, г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2а
E-mail: ao_kazdornii@mail.ru
тел./факс: 246-33-67
тел.: 246-33-59, 246-33-51

3. 01. 19. № 6/04-03

«Селена» ЖШҚ
Компаниясының директоры
С. В. Беспаловқа

Сіздің 14.08.2018 жылғы №15-ДСМ келісімшартына сәйкес сізге асфальтбетонды қоспалар құрамында «ДАД-1» және «ДАД-К» қоспаларын пайдалану туралы қорытындысын жібереміз.

Қосымша: Қорытынды 10 бет.

Президент

Б.Б. Телтаев

Заключение

по оценке эффективности применения адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К» (Россия) в составе асфальтобетонных смесей

Сцепление битума с минеральными материалами зависит как от адгезионных свойств используемых битумов, так и от минералогического состава минеральных материалов. Минеральные материалы, используемые в дорожном строительстве, характеризуются различными поверхностными структурами и, в силу разнообразия минералогического состава, определенными кислотно-основными свойствами. Эти свойства минерального материала определяют характер и силу взаимодействия вяжущего с его поверхностью.

Таким образом, одним из определяющих условий получения высококачественного асфальтобетона является хорошее сцепление битума с минеральным материалом, которое обеспечивается, прежде всего, хорошим смачиванием и химическим взаимодействием активных компонентов битума и минерального материала. Решение этой проблемы достигается применением адгезионных присадок, обладающих поверхностно-активными свойствами, способствующих усилению адсорбционных и хемосорбционных процессов на поверхности минерального материала.

На строительный рынок Казахстана предложена адгезионная добавка «ДАД-1» и «ДАД-К» (Россия) представленной компанией ООО «Селена».

В АО «КаздорНИИ» проведена работа по оценке эффективности введения в состав асфальтобетона с применением каменных материалов кислой породы адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К», представленных компанией ООО «Селена».

1. Методический подход к выполнению исследований

1.1 Характеристика исходных материалов

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

Для определения сцепления и приготовления асфальтобетонных смесей выбраны следующие исходные материалы:

- щебень из гравия фракции 10-20 мм карьера «Озентас» (ТОО «Асфальтобетон-1»);

- щебень из гравия фракции 5-10 мм карьера «Озентас» (ТОО «Асфальтобетон-1»);

- отсев дробления щебня из гравия фр.0-5 мм карьера «Озентас» (ТОО «Асфальтобетон-1»);

- битум марки БНД 100/130 ТОО «ПНХЗ»;

- активированный минеральный порошок ТОО «Жартас»;

- адгезионные добавки «ДАД-1» и «ДАД-К» ООО «Селена».

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 100/130

Наименование показателей	НД на методы испытаний	Норма по НД	Фактические результаты
1	2	3	4
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при температуре 25 °С при температуре 0°С	СТ РК 1226	101-130 не менее 30	110 38
Температура размягчения по кольцу и шару, °С,	СТ РК 1227	не ниже 43	45,5
Растяжимость, см, при температуре 25 °С при температуре 0 °С	СТ РК 1374	не менее 90 4,0	142 5,9
Температура хрупкости по Фраасу, °С	СТ РК 1229	не выше -22	-27,7
Температура вспышки, °С	ГОСТ 4333	не ниже 230	260
Индекс пенетрации		от - 1,0 до +1,0,	-0,65
Динамическая вязкость при температуре 60 °С, П•с	СТ РК 1210	не ниже 120	132
Кинематическая вязкость при температуре 135 °С,	СТ РК 1211	не ниже 180	303
Растворимость, %	СТ РК 1228	не менее 99	99,9
Устойчивость к старению при температуре 163 °С - изменение массы, % - глубина проникания иглы, % при 25°С, не менее - растяжимость при 25 °С, -изменение температуры размягчения °С, -коэффициент возрастания динамической вязкости при 60°С,	СТ РК 1224 СТ РК 1552 СТ РК 1226 СТ РК 1374 СТ РК 1227 П. 8.2.4. настоящего стандарта	не более 0,8 не менее 50 не менее 80 не более 8 не более 2,5	-0,4 72 90 +4,5 2,4

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	6,0 1000	7,7 1000	9,5 1000
Истираемость - потеря массы, % - марка	не более 25 И1	16 И1	20 И1	22 И1
Морозостойкость - потеря массы, % - марка	не более 10 при 10 циклах F50	5,7 F50	5,6 F50	6,2 F50
Содержание игловидных, лещадных зерен, %	св.10 до 15 группа 2	13 2	11 2	12 2
Водопоглощение, %		0,4	0,6	0,8
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	95,4 61,7 46,3 32,4 25,2 14,7 9,6
Содержание глинистых частиц, определяемое методом набухания, %	не более 0,5	0,37

Таблица 4 – Характеристика активированного минерального порошка ТОО «Жартас»

№ п/п	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 96,4 82,1	не менее 100 не менее 90,0 не менее 80,0
2	Пористость, % по объему,	25,0	не более 28,0
3	Набухание образцов из смеси минерального		

	порошка с битумом, % по объему	1,2	не более 1,5
4	Показатель битумоемкости, г на 100см ³	34,0	не более 50,0
5	Влажность, % по массе	0,3	не более 0,5

1.2 Методика проведения исследований

В ходе исследований планировалось решить следующие задачи:

- оценить влияние добавок на показатель сцепления щебня с битумом с определением ориентировочного содержания добавки, позволяющего обеспечить соответствие требованиям СТ РК 1218;
- оценить влияние добавок на основные свойства асфальтобетона, приготовленного на основе щебня кислой породы;
- провести сопоставительный анализ без добавки и с применением адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К».

Качество сцепления оценивалось визуально по степени сохранности пленки битума на зернах щебня после его кипячения согласно СТ РК 1218.

Для определения сцепления применялся щебень из гравия карьера «Озентас» ТОО «Асфальтобетон-1» и битум производства ТОО «ПНХЗ».

Приготовление асфальтобетонных смесей производилось путем взвешивания расчетного количества исходных материалов, нагрева каменных материалов в сушильном шкафу до требуемой температуры, перемешивания в лабораторной лопастной мешалке, введения минерального порошка и битума с адгезионной добавкой или без нее (контрольная смесь). Перемешивание осуществлялось до достижения визуальной однородности. Температура готовой асфальтобетонной смеси составляла 145-160°C.

Введение адгезионной добавки в битум производилось по следующей технологии: битум нагревали до 150 °С, затем вводили расчетное количество добавки, перемешивали в течение 15-20 мин.

Для приготовления плотного мелкозернистого асфальтобетона типа Б согласно требованиям СТ РК 1225 щебень фракции 10-20 мм разделен на узкие фракции 10-15 мм и 15-20 мм.

Состав асфальтобетонной смеси:

- Щебень из гравия фр.15-20 мм - 10 %
- фр.10-15 мм - 14%
- фр. 5-10 мм - 20 %
- Отсев дробления щебня из гравия - 49 %
- Активированный минеральный порошок - 7 %
- Битум БНД 100/130 с адгезионной добавкой (или без нее) - 4,8 %

Показатели физико-механических свойств асфальтобетонов с применением битума с адгезионной добавкой и без нее определены путем испытания образцов согласно требованиям СТ РК 1225 по методам испытаний по СТ РК 1218.

Определение водостойкости по методу ASTM 1075 производилось следующим способом:

- Асфальтобетонные образцы (6 шт.) уплотнены при температуре 125 °С при нагрузке 20,7 МПа в течение 2 минут.

- После приготовления образцы расформованы и выдержаны в термостате при температуре 60 °С 24 часа.

- После сушки образцы остужены при комнатной температуре в течение 2 часов.

- Затем определена плотность образцов.

- Образцы разделены на 2 части (по 3 образца)

- Группа 1 (контрольные) – 4 часа выдержаны в воздушной бане при температуре 25 °С и определена прочность на сжатие (прочность сухого образца S1).

- Группа 2 (водонасыщенные) – образцы погружены в воду на 24 часа при температуре 60 °С, затем перенесены в водяную баню при температуре 25 °С на 2 часа. После чего определена прочность на сжатие (прочность водонасыщенного образца -S2).

Расчет водостойкости произведен по следующей формуле:

$$\text{Водостойкость} = S2/S1$$

2. Результаты определения сцепления адгезионных добавок

Результаты определения показателя сцепления битума с различным содержанием добавок «ДАД-1», «ДАД-К» в сопоставлении с исходными битумами без добавок приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики сцепления битума с щебнем

Битум	Добавка	Содержание добавки от массы битума, %	Сцепление
ТОО «ПНХЗ» БНД 100/130	без добавки	-	2
	«ДАД-1»	0,20	2
		0,30	3
		0,40	4
		0,50	5
	«ДАД-К»	0,20	3
		0,30	4
		0,35	5

Согласно требованиям СТ РК 1218 сцепление вяжущего с щебнем должно быть не менее 3 баллов.

При введении добавок «ДАД-1» в количестве 0,5% и «ДАД-К» в количестве 0,35% сцепление битума со щебнем составило 5 баллов, что соответствует требованиям СТ РК 1218 сцепление каменного материала должно быть не менее 3 баллов.

3. Результаты исследования влияния адгезионных добавок на свойства асфальтобетона

Для определения эффективности применения адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К» приготовлена асфальтобетонная смесь типа Б с применением битума БНД 100/130 ТОО «ПНХЗ», каменных материалов карьера «Озентас» (ТОО «Асфальтобетон-1»), активированного минерального порошка ТОО «Жартас», с последующим проведением сопоставительного анализа без добавок.

Формовка асфальтобетона производилось при температуре 145-160 °С, Содержание добавки составило «ДАД-1»-0,5% и «ДАД-К»-0,35% от массы битума.

Результаты испытаний представлены в таблице 6.

Из анализа результатов испытаний следует, что при применении адгезионных добавок показатель водонасыщения снижается в среднем на 1,4-1,5 раза, при этом значения показателей соответствуют требованиям СТ РК 1225.

Показатели предела прочности при сжатии увеличиваются: при температуре 20 °С на 10-15%; при температуре 50 °С на 1,1 раза.

При длительном водонасыщении показатель водостойкости с добавкой «ДАД-1» составил 0,85, с «ДАД-К» - 0,83 что пределах требований СТ РК 1225, при этом в образцах без адгезионной добавки показатель водостойкости при длительном водонасыщении ниже требуемой (0,73, при требовании не менее 0,75).

По методике ASTM водостойкость составил: «ДАД-1»-0,82 и «ДАД-К» - 0,80, что в пределах требований ASTM 1075 (не менее 0,75); в образцах без адгезионной добавки показатель водостойкости при длительном водонасыщении ниже требуемой- 0,67.

Таким образом, введение в битум адгезионных добавок «ДАД-1» в количестве 0,5 % и «ДАД-К» в количестве 0,35 % от массы битума, обеспечивают адгезию битума к минеральным материалам асфальтобетонной смеси и улучшенную водостойкость.

Результаты испытания приведены в протоколах №548-18 и №549-18.

Таблица 6 – Показатели сопоставительных анализов физико-механических свойств асфальтобетонных смесей типа Б с применением битума БНД 100/130 ТОО «ПНХЗ»

Наименование		Средняя плотность г/см ³	Водонасыщение, %	Предел при сжатии, МПа, при температуре			Коэффициент внутреннего трения, tgφ, при 50°С	Сцепление при сдвиге, Сл, МПА, при 50°С	Водостойкость	
Добавка	Содержание %, от массы битума			0 °С R ₀	20 °С R ₂₀	50 °С R ₅₀			при длительном водонасыщении	по ASTM 1075
Без добавки	-	2,40	3,8	3,2	1,3	0,85	0,40	0,73	0,67	
«ДАД-1»	0,5	2,41	2,7	3,7	1,4	0,90	0,45	0,85	0,82	
«ДАД-К»	0,35	2,41	2,5	3,4	1,4	0,88	0,43	0,83	0,80	
Требования СТ РК 1225		не норм.	от 1,5 до 4,0	не менее 2,5	не менее 1,3	не менее 0,83	не менее 0,38	не менее 0,75	не менее 0,75	

Выводы

1. Работа выполнена с целью выявления целесообразности применения адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К», предлагаемых на рынок Казахстана компанией ООО «Селена», для улучшения сцепления битума с каменным материалом.

2. Методической основой исследований является сопоставительный анализ результатов лабораторных испытаний образцов асфальтобетона с введением адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К» и без них.

3. Показатели физико-механических свойств асфальтобетона определены путем испытания образцов по методам государственных стандартов СТ РК 1218 и стандартов ASTM 1074 и ASTM 1075.

4. Количество вводимой адгезионной добавки зависит от конкретных исходных материалов (битумного сырья и породы каменных материалов).

5. При применении адгезионных добавок показатели предела прочности при сжатии увеличиваются: при температуре 20 °С на 10-15%; при температуре 50 °С на 1,1 раза.


6. Асфальтобетон типа Б, приготовленный на основе щебня из гравия (кислая порода) с применением «ДАД-1» в количестве 0,5 % и «ДАД-К» в количестве 0,35 % от массы битума, соответствуют требованиям СТ РК 1225. Водостойкость, определяемая согласно методу испытания по ASTM 1075, также соответствует требованиям.

7. Рациональное содержание адгезионных добавок «ДАД-1» и «ДАД-К» необходимо подбирать в зависимости от конкретной породы каменного материала и битума, планируемых к применению в составах асфальтобетонных смесей.

8. В связи с тем, что адгезионная добавка «ДАД-К» еще не применялась на территории Казахстана при приготовлении асфальтобетонных смесей, считали бы целесообразным апробирование состава в производственных условиях в пробных партиях на АБЗ с укладкой на дороге с последующим мониторингом.

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

Директор департамента дорожных
конструкции и материалов



Г. Измаилова



KZ.И.02.0603



КАЗДОРНИИ

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2а, телефон: + 7 (727) 246 33 62

Аттестат аккредитации

№ KZ.И.02.0603 от «15» декабря 2014 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ №548-18

от «26» декабря 2018 г.

Лист 1

Наименование и адрес заказчика: ООО «Селена», РФ, Белгородская область, г. Шебекино, ул. Садовая 2/2

Наименование пробы: горячий мелкозернистый асфальтобетон тип Б марки I с применением адгезионной добавки «ДАД-1»

Акт отбора проб: отбор произведен заказчиком

Регистрационный номер образцов: 259/1

Дата поступления проб на испытание: 05.12.2018 г.

Изготовитель (страна, фирма): РФ, ООО «Селена»

Количество в пробе: 100 мл

Обозначение НД на продукцию: СТ РК 1225-2013

Дата проведения испытания: начало 06.12.2018 г. окончание 21.12.2018 г.

Вид испытаний: Подбор состава горячего мелкозернистого асфальтобетона с применением адгезионной добавки «ДАД-1»

Условия проведения испытаний: Температура: 20 °С Влажность: 61%

Температура приготовления асфальтобетонных образцов: 140-150 °С

Результаты испытаний

№ п/п	Наименование показателей	НД на методы испытаний	Норма по НД	Фактические результаты
1	2	3	4	5
1.	Водонасыщение, % по объему	СТ РК 1218	1,5-4,0	2,7
2.	Предел прочности при сжатии при температуре 20 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 2,5	3,7
3.	Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 1,3	1,4
4.	Предел прочности при сжатии при температуре 0 °С, МПа	СТ РК 1218	не более 13	6,5
5.	Сдвигоустойчивость по: - коэффициенту внутреннего трения; - по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 0,83 не менее 0,38	0,90 0,45
6.	Трещиностойкость - предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 4,0 не более 6,5	4,3
7.	Водостойкость при длительном водонасыщении	СТ РК 1218	не менее 0,75	0,85

Исполнители:

Инженер

Д.А. Алижанов

Заведующая ИЛ

В.Н. Ларина

АО «КазжолҒЗИ»
Сынау лабораториясы

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям. Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» запрещена.

**КАЗДОРНИИ****ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» Республика Казахстан, г. Алматы,
ул. Нурпеисова, 2а, телефон: + 7 (727) 246 33 62

Аттестат аккредитации**№ KZ.И.02.0603 от «15» декабря 2014 г.****ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ №549-18**

от «26» декабря 2018 г.

Лист 1

Наименование и адрес заказчика: ООО «Селена», РФ, Белгородская область, г. Шебекино, ул. Садовая 2/2

Наименование пробы: горячий мелкозернистый асфальтобетон тип Б марки I с применением адгезионной добавки «ДАД-К»

Акт отбора проб: отбор произведен заказчиком

Регистрационный номер образцов: 259/2

Дата поступления проб на испытание: 05.12.2018 г.

Изготовитель (страна, фирма): РФ, ООО «Селена»

Количество в пробе: 100 мл

Обозначение НД на продукцию: СТ РК 1225-2013

Дата проведения испытания: начало 06.12.2018 г. окончание 21.12.2018 г.

Вид испытаний: Подбор состава горячего мелкозернистого асфальтобетона с применением адгезионной добавки «ДАД-К»

Условия проведения испытаний: Температура: 20 °С Влажность: 61%

Температура приготовления асфальтобетонных образцов: 140-150 °С

Результаты испытаний

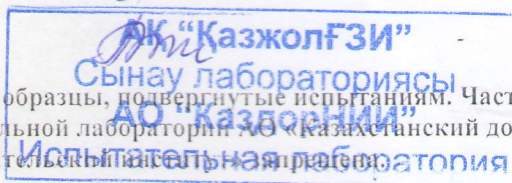
№ п/п	Наименование показателей	НД на методы испытаний	Норма по НД	Фактические результаты
1	2	3	4	5
1.	Водонасыщение, % по объему	СТ РК 1218	1,5-4,0	2,5
2.	Предел прочности при сжатии при температуре 20 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 2,5	3,4
3.	Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 1,3	1,4
4.	Предел прочности при сжатии при температуре 0 °С, МПа	СТ РК 1218	не более 13	6,4
5.	Сдвигоустойчивость по: - коэффициенту внутреннего трения; - по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 0,83 не менее 0,38	0,88 0,43
6.	Трещиностойкость - предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С, МПа	СТ РК 1218	не менее 4,0 не более 6,5	4,1
7.	Водостойкость при длительном водонасыщении	СТ РК 1218	не менее 0,75	0,83

Исполнители:

Инженер

Д.А. Алижанов

Заведующая ИЛ



В.Н. Ларина

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям. Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» запрещена.