

**Влияние минерального порошка, полученного из горных пород, на физико-механические свойства асфальтобетонных смесей**

Садиков И.С., Буриев Ш.Х.

Ташкентский государственный транспортный университет  
Ташкент, Узбекистан

*В статье показано, что плотность мелкозернистой горячей плотной асфальтобетонной смеси с добавлением сланцевого минерального порошка увеличивается, показатель водопоглощения асфальтобетонной смеси снижается, а прочность на сжатие и сдвиг увеличивается.*

*Ключевые слова: сланцевый минеральный порошок, минеральный порошок, мелкозернистый горячий плотный асфальтобетон, гидрофобизатор.*

Сегодня проблема повышения производства и качества дорожного строительства в стране приобретает большое значение. Большинство дорог общего пользования имеют твердое покрытие, и растет спрос на строительство и реконструкцию асфальтовых покрытий. В своей научной работе многие исследователи сосредоточили внимание на минеральном порошке в асфальтобетонной смеси в качестве наполнителя лишь небольшой части, то есть для обеспечения плотности покрытия [1, 2]. В таких случаях цемент и порошок, полученные дроблением обычных камней, добавляют в состав производимого в республике мелкозернистого горячего плотного асфальтобетона. Эти добавленные материалы заполняют мелкую пористость между крупнозернистыми и мелкими заполнителями в асфальтобетонной смеси, но не служат для увеличения прочности асфальтобетонной смеси, повышения активности вяжущего. ГОСТ16557-2005 «Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей» Т.У., в результате низкого производства минеральных порошков, соответствующих требованиям таблицы 1 нормативного документа, в некоторых

случаях их не добавляют вообще, что приводит к снижению срока службы асфальтобетонной смеси.

Одним из основных отличий при приготовлении мелкозернистых горячих плотных асфальтобетонных смесей и крупнозернистых горячих пористых асфальтобетонных смесей является добавление в эту плотную асфальтобетонную смесь минерального порошка [5,6]. Другими словами, минеральный порошок, добавляемый в асфальтобетонную смесь, увеличивает плотность смеси, увеличивает ее водопроницаемость, водостойкость и активность вяжущего, улучшает вязкость минеральной части смеси и увеличивает прочность смеси.

Лабораторные испытания минерального порошка из сланцевых пород Самаркандской области Республики Узбекистан проводились в соответствии с ГОСТ 16557-2005 «Минеральный порошок для асфальтобетонных и органоминеральных смесей». по сравнению с требованиями нормативного документа. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Названия индикаторов	Единица измерения	Значение индикаторов		
			Нормативное значение	Полученное среднее значение	Совместимость с МХ
1	Естественная влажность	%	0-1,0	0,8	-
2	Зерновой состав, мм	1,25	Не менее 100	99,6	совместим
		0,315	Не менее 90	91,7	совместим
		0,071	Не менее 80	81,2	совместим
3	Плотность	г/см <sup>3</sup>	не нормиров.	2,6	совместим
4	Пористость, не менее	%	30	28,9	совместим
5	Набухание образцов из смеси порошка с битумом		1,8	1,6	совместим

Минеральный порошок сланцевый продукт марки МП-1 соответствует требованиям нормативного документа ГОСТ16557-2005 «Порошок минеральный для асфальтобетона и органоминеральных смесей» Т.У.

Минеральный порошок из сланцевых пород - это активированный минеральный порошок типа МП-1. Минеральный порошок из сланцевых пород увеличивает вяжущую активность асфальтобетонной смеси. Сланцевые породы встречаются на территории Самаркандской области и села Карасой Ш. Рашидовского района Джизакской области. Минеральный порошок из сланцевых пород получают путем дробления и формования этих сланцевых пород [3, 4]. Минеральный порошок из сланцевых пород, отвечающий требованиям таблицы 1 нормативного документа ГОСТ16557-2005 по зернистому составу, увеличивает среднюю плотность смеси за счет заполнения мелких пор между крупнозернистым заполнителем и мелкозернистым заполнителем песком. Минеральный порошок, полученный из сланцевых пород, улучшает связывание минеральной части с битумом в композиции за счет высокой степени связывания поверхности с битумом.

Одним из основных компонентов асфальтобетона является минеральный порошок, который составляет более 90% общей площади поверхности минеральных зерен. Согласно [1], минеральный порошок в асфальтобетоне выполняет две функции: инертный материал заполняет зазоры между щебнем и песком и действует как связующее между вяжущим и инертным вяжущим, что в основном увеличивает физико-механические свойства асфальто-бетонной смеси [2, 3].

Физико-механические свойства мелкозернистых горячих асфальтобетонных смесей типа Б с добавлением минерального порошка из известняка Ташкентской области и минерального порошка из аззикрета, производимого на аэродромах Ферганской области по ГОСТу 9128-2013 Т.Ю.

Исходя из требований нормативного документа, результаты минеральных исследований, полученные из сланцевой породы, сравнивались с результатами испытаний (таблицы 2, 3, 4).

Таблица 2. Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси с минеральным порошком из аззикрета

Средняя плотность	Водонасыщение		Предел прочности при сжатии, при температуре 50°С		Предел прочности при сжатии, при температуре 20°С,		Водостойкость	
	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец
Состав 1 - минеральный порошок, полученный из аззикрета. 8,1 % Битум 5,6%								
2,35	1,5-4,0	4,0	Не менее 1,1	1,25	Не менее 2,5	2,78	Не менее 0,85	0,92

Таблица 3. Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси с минеральным порошком из известняка

Средняя плотность	Водонасыщение		Предел прочности при сжатии, при температуре 50°С		Предел прочности при сжатии, при температуре 20°С,		Водостойкость	
	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец
Состав 2. Добавляется минеральный порошок, полученный из известнякового материала.								
2,32	1,5-4,0	4,8	Не менее 1,1	0,95	Не менее 2,5	2,58	Не менее 0,85	0,95

Таблица 4. Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси с минеральным порошком из сланцевой породы

Средняя плотность	Водонасыщение		Предел прочности при сжатии, при температуре 50°С		Предел прочности при сжатии, при температуре 20°С,		Водостойкость	
	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128 -13	образец	ГОСТ 9128-13	образец	ГОСТ 9128-13	образец
Состав 3. Добавлен минеральный порошок из сланцевой породы. 4,1%								
2,38	1,5-4,0	3,1	Не менее 1,1	1,24	Не менее 2,5	3,14	Не менее 0,85	0,98

Как видно из приведенной выше таблицы, по физико-механическим свойствам, водостойкости, водопроницаемости, прочности на сжатие и средней плотности минерального порошка из аззикрета и минерального порошка из известняка с образцами мелкозернистого горячего плотного асфальтобетона мы можем видеть, что он высокий.

В летние месяцы в Узбекистане, когда температура воздуха составляет 45<sup>0</sup>-50<sup>0</sup> градусов тепла, температура на наших асфальтовых покрытиях поднимается до 65<sup>0</sup>-70<sup>0</sup> градусов тепла. Поэтому были проведены лабораторные испытания на прочность на сжатие и сдвиг мелкозернистых горячих плотных асфальтобетонных смесей при лабораторных температурах 60<sup>0</sup> С и 70<sup>0</sup> С, результаты которых представлены в таблице 5.

Добавление минерального порошка из сланцевых пород в состав мелкозернистого горячего плотного асфальтобетона увеличивает плотность смеси, активность вяжущего и улучшает ее вязкость относительно минеральной части смеси. Добавление минерального порошка из сланцевых пород в мелкозернистую асфальтобетонную смесь горячей плотности, которая наносится на верхний слой покрытия, увеличивает водопоглощение, водостойкость и прочность смеси.

Таблица 5

№	Состав асфальтобетонной смеси	Предел прочности при сжатии, при температуре 60°С	Предел прочности при сжатии, при температуре 70°С	Сдвигоустойчивость, МПа
1	Состав 1 Минеральный порошок, полученный из аззикрета	0,96	0,71	0,72
2	Состав 2 Минеральный порошок из известнякового материала	0,92	0,738	0,75
3	Состав 3 Минеральный порошок из сланцевой породы	1,12	0,96	0,84

За счет добавления минерального порошка из сланцевых пород в смесь мелкозернистого горячего асфальтобетона типа Б, благодаря высокой прочности на сжатие и сдвиг при температурах 600С, 700С, в жаркие летние дни в республике Узбекистан предотвращает возникновение в результате таких дефектов, как продольные и поперечные неровности.

Согласно полученным результатам, при добавлении минерального порошка из сланцевых пород в количестве 4,1% в асфальтобетонную смесь, приготовленную из минерального порошка из аззикрета, добавлено 0,8%, в асфальтобетонную смесь с минеральным известняком - 0,6% вязкого битума. порошок. и мы экономим половину минерального порошка. Это приводит к удешевлению производимой асфальтобетонной смеси.

### Литература

1. проф. Содиқов И.С. ва Ш.Буриев “Сланецли минерал кукунларнинг асфальтобетон қоришмалари мустахкамлиги таъсири” ТАЙЛҚЕИ 2019 й.

2. проф. Содиков И.С. ва Ш.Буриев “Investigation of the effect of shale mineral powder on the physical and mechanical properties of asphalt concrete” Harward educational and scientific Review 2021-35-45p.

3. Александр Юрьевич к. т.н., доцент кафедры транспорта и дорожного строительства УГЛТУ «Минеральный порошок как средство стабилизации и армирования асфальтобетонных смесей»

4. Товбоев Б.Х. ва Умирзоков З.А. «Асфальтобетон қоришмаларини физик-механик хоссаларига минерал қуқунни таъсири»

5. Печеный Б.Г. Оптимизация технологии приготовления асфальтобетонных смесей / Б.Г. Печеный, Е.А. Данильян // Дорожная техника, 2012. – С. 12–15.

6. Иноземцев С.С. Выбор минерального носителя наноразмерной добавки для асфальтобетона / С.С. Иноземцев, Е.В. Королев // Вестник МГСУ. – 2014. – № 3. – С. 158–167.