УДК: 665.45
doi 10.18101/978–5–9793–0803–6–43–46

НОВЫЕ ВИДЫ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

© ***Худякова Людмила Ивановна,*** кандидат технических наук,
старший научный сотрудник лаборатории химии и технологии
природного сырья Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, г. Улан-Удэ
E-mail: lkhud@binm.bscnet.ru

© ***Войлошников Олег Васильевич,*** кандидат технических наук,
ведущий инженер лаборатории химии и технологии природного сырья
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, г. Улан-Удэ
E-mail: ovod@binm.bscnet.ru

Рассмотрены вопросы использования отходов горнодобывающих предприятий в производстве асфальтобетонных смесей. Изучены свойства вскрышных пород месторождений Бурятии. Установлено, что по своим физико-механическим показателям они могут быть использованы в качестве мелкого заполнителя. Получены новые виды асфальтобетонов. Определена их механическая прочность. Установлено, что лучшие показатели имеют образцы асфальтобетонов с использованием дунитового песка. Содержание частиц мелких фракций и форма зерен оказывают влияние на прочностные показатели бетонов. Чем крупнее песок и более угловатую форму имеют его зерна, тем выше предел прочности при сжатии образцов. Показано, что применение вскрышных пород в виде мелкого заполнителя позволяет получить новые виды асфальтобетонов высокого качества. При этом решаются вопросы экологической безопасности в районах добычи полезных ископаемых.
Ключевые слова: отходы горнодобывающей промышленности, вскрышные породы, песчаник, дунитовый песок, мелкий заполнитель, асфальтобетон, прочность при сжатии.

NEW KINDS OF ASPHALT CONCRETES OF TECHNOGENIC RAW MATERIALS

Lyudmila I. Khudyakova, Candidate of Engineering Sciences,
Senior Researcher at the Laboratory of Chemistry and Technology
of Natural Raw Materials, Baikal Institute of Nature Management,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Ulan-Ude, Russia.

Oleg V. Voyloshnikov, Candidate of Engineering Sciences,
Leading Engineer at the Laboratory
of Chemistry and Technology of Natural Raw Materials,
Baikal Institute of Nature Management,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Ulan-Ude, Russia

The problems of using mining waste in the production of asphalt concrete mixes are considered I nthe paper. The properties of the stripping rocks layers of Buryatia are studied. So it has been found that according to their physico-mechanical characteristics they can be used as fine aggregate. The new kinds of asphalt concrete have been produced. Their mechanical strength has been defined. It has been found that the best properties are samples of asphalt concrete with dunite sands. The content of fines fractions and grain structure exert influence on the strength characteristics of concrete. The larger sand and more angular grains' shape are, the higher the compressive strength of the samples is. It is shown that the use of stripping rocks as a fine aggregate makes possible to produce new sorts of high-quality asphalt concrete. At the same time the problems of ecological safety in mining areas are being solved.
Keywords: waste mining, stripping rocks, sandstone, dunite sand, small concrete, asphalt concrete, compressive strength.

Одним из бедствий России являются дороги. По данным Госавтоинспекции МВД России, за первые шесть месяцев текущего года около 40 % автомобильных аварий произошло из-за неудовлетворительного состояния дорожного полотна. На его качество оказывают влияние многие факторы, среди которых основную роль играют сырьевые материалы. Для получения высококачественной асфальтобетонной смеси рекомендуется использовать кубовидный щебень, который обладает повышенной прочностью и износостойкостью; в качестве мелкого заполнителя — песок из отсевов дробления горных пород [1]. Однако вместо этого часто в качестве заполнителей используется гравийно-песчаная смесь, а также недостаточное количество минерального порошка, что в итоге приводит к невысокой прочности дорожного покрытия [2]. Одним из способов повышения качества асфальтобетонной смеси является применение нетрадиционных видов материалов, в частности, отходов горного производства.

Целью работы явилось получение новых видов асфальтобетонов с использованием отходов горнодобывающей промышленности. В качестве мелкого заполнителя использовали вскрышные породы: песчаник Никольского угольного месторождения и дунитовый песок Йоко-Довыренского массива; в качестве сравнения — кварцевый песок карьера «Речпорт», гранулометрический состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1

Гранулометрический состав мелкого заполнителя

Размер сит, мм	Частные остатки, %	Полные остатки, %	Полные проходы, %	Требования ГОСТ 8736–96
дунитовый песок				
2,5	19,0	19,0	81,0	-
1,25	7,5	26,5	73,5	-
0,63	20,3	46,8	53,2	45–65
0,315	27,2	74,0	26,0	-
0,16	20,3	94,3	6,7	Не > 15 %

Размер сит, мм	Частные остатки, %	Полные остатки, %	Полные проходы, %	Требования ГОСТ 8736–96
0,071	4,2	98,5	1,5	-
<	1,5	100	0	-
песчаник				
2,5	24,5	24,5	75,5	-
1,25	15,0	39,5	60,5	-
0,63	12,0	51,5	48,5	45–65
0,315	12,3	63,8	36,2	-
0,16	23,5	87,3	12,7	Не > 15 %
0,071	8,2	95,5	4,5	-
<	4,5	100	0	-
кварцевый песок				
2,5	17,5	17,5	82,5	
1,25	10,0	27,5	72,5	
0,63	20,0	47,5	52,5	45–65
0,315	26,5	74,0	26,0	
0,16	19,0	93,0	7,0	не > 15 %
0,071	5,5	98,5	1,5	-
<	1,5	100	0	-

Согласно приведенным данным все виды мелкого заполнителя удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736–93 «Песок для строительных работ. Технические условия» и могут быть использованы для приготовления асфальтобетонной смеси.

Изучено влияние вида мелкого заполнителя на физико-механические показатели асфальтобетонов. Сравнение полученных данных с требованиями ГОСТ 9128–97 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия» для горячей асфальтобетонной смеси типа Б марки II показало следующее (табл. 2).

Таблица 2

Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси

Наименование показателей	Фактические показатели, состав смеси			Требования ГОСТ 9128–2009
	I	II	III	
Средняя плотность, г/см^3	2,58	2,47	2,29	-
Предел прочности при сжатии, МПа				
50 °С	2,0	1,8	1,9	не менее 0,9
20 °С	4,3	3,5	3,9	не менее 2,2
0 °С	8,1	8,8	8,5	не более 10

* I — дунитовый песок; II — песчаник; III — кварцевый песок.

Прочностные показатели всех видов образцов асфальтобетонов удовлетворяют требованиям ГОСТ. Лучшие показатели имеют образцы, где в качестве мелкого заполнителя использовался дунитовый песок, отличительной особенностью которого является то, что это крупный песок, состоящий из кристаллов оливина, обладающих повышенной прочностью. Зерна его имеют угловатую форму, что придает шероховатость поверхности дорожного покрытия, тем самым обеспечивая его хорошее сцепление с колесом автомобиля. Песчаник Никольского месторождения угля имеет большее количество мелкой фракции. Содержание частиц крупностью менее 0,16 мм составляет 12,7 %, что сказывается на прочностных показателях образцов. В целом полученные асфальтобетоны обладают плотной структурой, обеспечивающей высокие физико-механические показатели дорожного покрытия.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что отходы горнодобывающей промышленности можно использовать в качестве мелкого заполнителя для приготовления асфальтобетонной смеси высокого качества и низкой себестоимости. При этом решаются вопросы сохранения экологической безопасности в районах добычи полезных ископаемых за счет вовлечения в производство вскрышных пород.

Литература

1. Мелик-Багдасаров М.С., Гиоев К.А., Мелик-Багдасарова Н.А. Строительство и ремонт дорожных асфальтобетонных покрытий [Электронный ресурс]. Белгород, 2007. URL: http://www.gostrf.com/Basesdoc/52/52251/index.htm

2. Петкявичюс К., Подагелис И., Лауринавичюс А. Возможности использования местных нерудных материалов при строительстве и ремонте автомобильных и железных дорог // Строительные материалы. 2006. № 3. С. 59–61.