

УДК 628.47+625.855.1

*Бизирка И. И.**(ИСА и ЖКХ ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, г. Луганск, ЛНР)*

СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНОВ НА ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОМ И ИЗВЕСТНЯКОВОМ МИНЕРАЛЬНОМ ПОРОШКАХ ИЗ ВЕРХНЕГО СЛОЯ ПОКРЫТИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Проведено сравнение основных физико-механических характеристик асфальтобетонных основ на основе органоминерального порошка из осадков сточных вод и известнякового минерального порошка из экспериментального дорожного покрытия. Показано, что органоминеральный порошок существенно улучшает основные механические характеристики асфальтобетона.

Ключевые слова: осадки сточных вод, органоминеральный порошок, утилизация, асфальтобетон.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. Для кардинального решения проблем экологии и снижения ресурсоёмкости производства необходимо обеспечить кругооборот сырья, утилизировать вторичные ресурсы. Это обусловлено, прежде всего, огромными объёмами накопленных (депонированных) отходов ОСВ (в Луганской области свыше 200 тыс. т, в Украине около 500 млн т [2, 3, 5]).

Битум и минеральный порошок — основные структурообразующие компоненты асфальтобетона — определяют его свойства и являются достаточно дефицитными материалами. Все дорожные покрытия подвергаются воздействию климатических и эксплуатационных факторов. В результате износа покрытий появляются выбоины, трещины, выкрашивания, колеи и т. п. На ремонт и содержание дорог в стране расходуется более 60 % всех потребляемых органических вяжущих и минеральных материалов. Поэтому задачей материаловедения является ресурсосбережение как основной источник материального обеспечения дорожного строительства.

Такие органоминеральные смеси, достаточно сложные по составу, с успехом могут применяться в составах экологически чистых дорожных покрытий, характеризующихся повышенной стойкостью и долговечностью [3, 4].

Анализ последних достижений и публикаций. Наиболее полно вопрос утилизации ОСВ в асфальтобетон освещён в работе [1]. В ней показана возможность использования этого органоминерального отхода в качестве компонента асфальтобетона. При замене минерального порошка на органоминеральный получается асфальтобетон с высокими физико-механическими свойствами.

Цель работы. Изучить физико-механические свойства асфальтобетона на органоминеральном порошке (ОМП) и известняковом минеральном порошке (ИМП) в зависимости от реальных сроков эксплуатации дорожного покрытия.

Материалы и методики исследований. При устройстве верхнего слоя экспериментального покрытия автомобильной дороги по ул. Малюткина в г. Антраците использовали горячие мелкозернистые асфальтобетоны типа Б марки I следующих составов: левая полоса — гранитный щебень Караньского карьера — 25 %, отсев дробления гранита — 70 %, известняковый минеральный порошок — 5 %, битум БНД 60/90 Лисичанского НПЗ — 6,5 %; правая полоса — гранитный щебень Караньского карьера — 25 %, отсев дробления гранита — 70 %, ОМП — 5 %, битум БНД 60/90 Лисичанского НПЗ — 6,5 %.

Исследовали свойства асфальтобетона на основе битума с добавками: минераль-

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

ного порошка, органоминерального порошка (ОСВ).

Результаты и их обсуждение. В период с сентября по октябрь 2010 г. с использованием осадка сточных вод г. Луганска в качестве

органоминерального порошка, гранитного щебня и отсева его дробления (Караньский карьер) была выполнена реконструкция городской улицы им. Малютина в г. Антраците Луганской области (рис. 1).



Рисунок 1 Экспериментальная городская улица г. Антрацита

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

При этом на участке автомобильной дороги по улице Малютинна длиной 250 м и шириной 6 м были выделены два опытных участка 250×3 м: левая полоса дороги была выполнена смесью асфальтобетона с традиционным известняковым минеральным порошком, а правая — на асфальтобетоне с ОМП, за которым установлены систематические наблюдения. Толщина покрытия составила 6 см. Подбор составов асфальтобетонных смесей производился в соответствии с ДСТУ Б В.2.7-119-2011.

Исследованиями определялись: из вырубков (табл. 1, 3) — средняя плотность, кг/м³; водонасыщение, % по объёму; набухание, % по объёму; коэффициент уплотнения; из переформованных образцов (табл. 2, 4) — средняя плотность, кг/м³; водонасыщение, % по объёму; набухание, % по объёму; предел прочности при сжатии (МПа) при температуре 20 °С, 50 °С и 20 °С при водонасыщении; коэффициент уплотнения.

Таблица 1

Зависимость свойств асфальтобетона на ОМП из верхнего слоя покрытия от сроков его эксплуатации (пробы взяты из вырубков)

Сроки взятия пробы	Вырубки			
	Средняя плотность, кг/м ³	Водонасыщение, % по объёму	Набухание, % по объёму	Коэффициент уплотнения
10 дней	2360	3,2	0,30	0,99
1 год	2370	2,4	0,28	0,99
2 год	2375	2,2	0,25	0,99

Таблица 2

Зависимость свойств асфальтобетона на ОМП из верхнего слоя покрытия от сроков его эксплуатации (пробы взяты из переформованных образцов)

Переформованные образцы							
Сроки взятия пробы	Средняя плотность, кг/м ³	Водонасыщение, % по объёму	Набухание, % по объёму	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре			Коэф-т водостойкости
				20 °С	50 °С	20 °С водонасыщен.	
из смесителя	2350	2,4	0,18	3,5	2,3	3,3	0,93
10 дней	2380	2,5	0,18	3,7	2,3	3,4	0,93
1 год	2390	2,6	0,21	3,8	2,4	3,4	0,90
2 год	2400	2,8	0,21	4,1	2,6	3,6	0,87

Таблица 3

Зависимость свойств асфальтобетона на ИМП из верхнего слоя покрытия от сроков его эксплуатации (пробы взяты из вырубков)

Сроки взятия пробы	Вырубки			
	Средняя плотность, кг/м ³	Водонасыщение, % по объёму	Набухание, % по объёму	Коэффициент уплотнения
10 дней	2335	3,4	0,60	0,99
1 год	2350	3,0	0,50	0,99
2 год	2370	2,8	0,47	0,99

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Таблица 4

Зависимость свойств асфальтобетона на ИМП из верхнего слоя покрытия от сроков его эксплуатации (пробы взяты из переформованных образцов)

Переформованные образцы							
Сроки взятия пробы	Средняя плотность, кг/м ³	Водонасыщение, % по объёму	Набухание, % по объёму	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре			Кэф-т водостойкости
				20 °С	50 °С	20 °С водонасыщен.	
из смесителя	2340	6,5	0,38	3,3	1,2	2,8	0,9
10 дней	2350	2,6	0,42	3,5	1,1	3,0	0,96
1 год	2375	2,8	0,53	3,6	1,2	3,0	0,88
2 год	2400	3,1	0,55	3,8	1,3	3,1	0,85

Выводы:

1. Двухлетние наблюдения за дорожным полотном экспериментальной дороги в г. Антраците показали, что асфальтобетон на основе органоминерального порошка имеет технические характеристики, конкурентные асфальтобетону на традиционном известняковом минеральном порошке, а именно:

– водонасыщение образцов примерно на 20 % меньше;

– набухание образцов асфальтобетона примерно на 50 % меньше;

– предел прочности на сжатие при повышенных температурах как минимум вдвое выше, чем у аналогов.

2. Полученные данные свидетельствуют о перспективах широкого использования органоминерального порошка в дорожном строительстве.

Библиографический список

1. Бреус, Р. В. Зниження об'ємів накопичених відходів водоочищення — осадів стічних вод — шляхом їх утилізації в асфальтобетон [Текст] : автореф. дис. канд. тех. наук : 21.06.01 / Бреус Роман Володимирович. — Харків : УНДІЕП, 2007. — 21 с.
2. Дрозд, Г. Я. Предложения по вовлечению депонированных осадков сточных вод в хозяйственный оборот [Текст] / Г. Я. Дрозд // Материалы Международного конгресса «ЭТЭВК». — Ялта, 2009. — С. 230–242.
3. Дрозд, Г. Я. Утилизация осадков сточных вод в дорожном строительстве [Текст] / Г. Я. Дрозд, Р. В. Бреус // Вісті автомобільно-дорожнього інституту. — Горлівка : ДНТУ, 2009. — С. 186–193.
4. Сжигание осадков сточных вод коммунального хозяйства в псевдоожигенном слое катализатора [Текст] / А. Д. Симонов и др. // Альтернативная энергетика и экология. — 2010. — №6 (86). — 61–66.
5. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. — М. : АСВ, 2004. — 704 с.

© Бизирка И. И.

Рекомендована к печати д.т.н., проф. каф. ГиПС ИСА
и ЖКХ ЛНУ им. В. Даля Дроздом Г. Я.,
к.т.н., доц., и. о. зав. каф. СК ДонГТУ Псюком В. В.

Статья поступила в редакцию 07.09.18.

Бізірка І. І. (ІБАіЖКГ ДОУ ВПО ЛНУ ім. В. Даля, м. Луганськ, ЛНР)

**ВЛАСТИВОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ НА ОРГАНОМІНЕРАЛЬНОМУ
І ВАПНЯКОВОМУ МІНЕРАЛЬНОМУ ПОРОШКАХ З ВЕРХНЬОГО ШАРУ ПОКРИТТЯ
ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕРМІНІВ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Проведено порівняння основних фізико-механічних характеристик асфальтобетону на основі органічного мінерального порошку з осадів стічних вод і вапнякового мінерального порошку з експериментального дорожнього покриття. Показано, що органічний мінеральний порошок істотно покращує основні механічні характеристики асфальтобетону.

Ключові слова: осад стічних вод, органічний мінеральний порошок, утилізація, асфальтобетон.

Bizirka I. I. (ICA and HCS LNU after V. Dahl, Lugansk, LPR)

**PROPERTIES OF ASPHALT CONCRETE BASED ON ORGANOMINERAL POWDER AND
LIMESTONE MINERAL POWDER FROM THE TOP COATING CONSIDERING THE
COATING OPERATION TERM**

A comparison of the main physical and mechanical characteristics of asphalt concrete based on organic mineral powder from sewage sludge and limestone mineral powder from an experimental pavement was carried out. It is shown that organic powder significantly improves the basic mechanical characteristics of asphalt concrete.

Key words: sewage sludge, organic mineral powder, utilization, asphalt.

