

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ТЭЦ

А.В. Гречаников, А.П. Платонов,
С.Г. Ковчур, В.П. Терентьев

Ежегодно на Витебской ТЭЦ в шламонакопителях образуется 50 – 60 тонн отходов после очистки речной воды (шлам продувочной воды). Одно из направлений комплексной утилизации неорганических отходов образующихся на ТЭЦ, их использование в дорожном строительстве. Применяемая в настоящее время в дорожном строительстве органоминеральная смесь следующий состав (стандартный состав):

- щебень гранитный, фракция 5–10 мм – 38%;
- песок природный, фракция 0–2,5 мм – 50%;
- минеральный порошок, фракция 0–0,63 мм – 12%;
- битум БНД 90/130 – 6% от веса минеральных составляющих.

Физико-механические свойства органоминеральной смеси определялись на цилиндрических образцах, полученных при уплотнении 640 г смеси в стальных формах при прессовании под давлением 40 МПа. По истечении 12 часов после изготовления образцы испытывались по физико-механическим показателям, регламентируемым СТБ 1115-98 для холодного асфальтобетона. Результаты этих опытов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименования показателя	Номера образцов			Среднее значение параметра
	№ 1	№ 2	№ 3	
Предел прочности при сжатии при 50 ° С, МПа	1,10	1,12	1,11	1,11
Предел прочности при растяжении при 0 ° С, МПа	2,97	2,99	3,00	2,98
Модуль остаточной деформации при 50 ° С, МПа	41,7	42	42,3	42

На кафедре химии Витебского государственного технологического университета разработаны составы органоминеральной смеси, в котором вся доломитовая мука, либо часть её, заменена сухим шламом продувочной воды. Процентный состав компонентов представлен в таблице 2.

Таблица 2

№ состава	Наименование материала	Состав смеси, %
1	Щебень гранитный фр. 5–10 мм	38
	Песок природный фр. 0–2,5 мм	30
	Сухой шлам фр. 0–2,5	32
	Битум БНД 90/130	6 (от веса минеральных составляющих)
2	Щебень гранитный фр. 5–10 мм	38
	Песок природный фр. 0–2,5 мм	37
	Сухой шлам фр. 0–2,5	21

Продолжение таблицы 2

	Минеральный порошок фр. 0–0,63 мм	4
	Битум БНД 90/130	9 (от веса минеральных составляющих)
3	Щебень гранитный фр. 5–10 мм	38
	Песок природный фр. 0–2,5 мм	40
	Сухой шлам фр. 0–2,5	16
	Минеральный порошок фр. 0–0,63 мм	6
	Битум БНД 90/130	9 (от веса минеральных составляющих)
4	Щебень гранитный фр. 5–10 мм	38
	Песок природный фр. 0–2,5 мм	40
	Сухой шлам фр. 0–2,5	16
	Минеральный порошок фр. 0–0,63 мм	6
	Битум БНД 90/130	10 (от веса минеральных составляющих)

Образцы разработанных составов испытывались по физико-механическим показателям в центральной лаборатории УП «Витебскоблдорстрой» Департамента «Белавтодор» Министерства транспорта и коммуникаций. Результаты анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номер состава	Наименования показателя								
	Предел прочности при сжатии при 50 ° С, МПа			Предел прочности при растяжении при 0 ° С, МПа			Модуль остаточной деформации при 50 ° С, МПа		
	Номера проб			Номера проб			Номера проб		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3
1	1,12	1,10	1,08	2,12	2,14	2,16	48,3	48,1	47,9
2	1,22	1,25	1,25	3,15	3,11	3,10	66,6	67,0	67,1
3	1,31	1,29	1,32	3,39	3,34	3,36	83,6	83,2	83,0
4	1,02	1,05	1,08	2,61	2,60	2,58	62,2	62,0	61,8

Для выбора оптимального состава построены диаграммы, отражающие основные физико-механические показатели смеси (рис. 1–3).

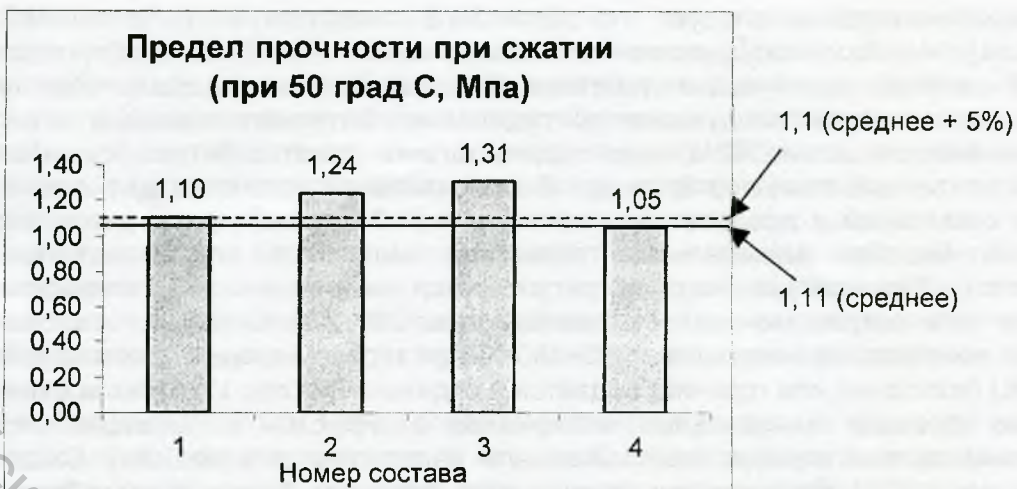


Рисунок 1 - Предел прочности при сжатии при 50 °С, МПа



Рисунок 2 - Предел прочности при растяжении при 0 °С, МПа

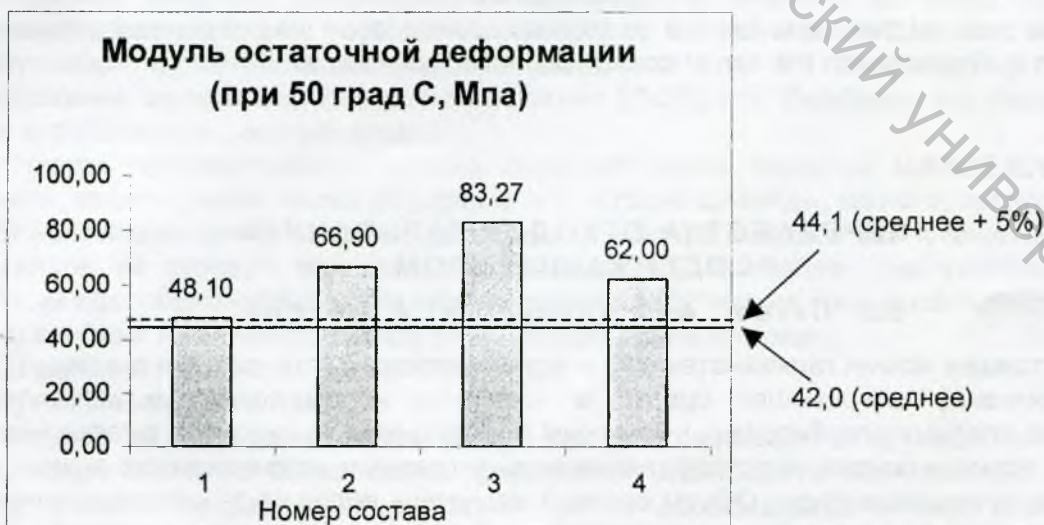


Рисунок 3 - Модуль остаточной деформации при 50 °С, МПа

Из полученных данных следует, что состав № 3 соответствует требованиям СТБ 1033–96 [1]. На базе государственного объединения УП «Витебскоблремстрой» получена опытная партия асфальтобетона. Для приготовления асфальтобетонной смеси использовалось следующее оборудование: битумноплавильный агрегат, расходная ёмкость шлама ТЭЦ, шнек подачи шлама, дозатор битума, сушильный барабан, ленточный транспортёр и др. В смесительной установке два основных агрегата: сушильный и дозирочно-смесительный. За время прохождения через сушильный барабан минеральные зернистые материалы просушиваются и нагреваются. Температура нагрева регулируется интенсивностью подаваемого топлива и количеством минеральных материалов: 200–220 °С при использовании холодного минерального порошка и 160–180 °С при горячем минеральном порошке. Шлам ТЭЦ (холодный или горячий) подаётся в отдельный отсек. Из отсеков бункера различные фракции минеральных материалов дозируются с помощью весов. Отвешенные горячие минеральные материалы направляются в мешалку. Сюда же подаётся шлам ТЭЦ. Если отходы применяются горячими, более целесообразным является предварительное объединение щебня и песка с битумом, а шлам ТЭЦ необходимо добавлять на последней стадии перемешивания.

Из полученных результатов следует, что замена минерального порошка (доломитовой муки) отходами ТЭЦ не приводит к ухудшению физико-механических свойств асфальтобетона. Использование в составе асфальтобетона отходов улучшает его прочностные характеристики, сопротивление пластическим деформациям, трещиностойкость. Внедрение нового состава асфальтобетона позволит экономить 7–8 % минерального связующего, входящего в состав дорожного покрытия. При этом достигаются следующие технико-экономические результаты:

1. Улучшаются прочностные характеристики асфальтобетона.
2. Стоимость дорожного покрытия снижется на 10–12 % вследствие экономии доломитовой муки.
3. Уменьшается расход доломита, который производится для сельского хозяйства.
4. Улучшается экологическая ситуация на территории ТЭЦ.

Список использованных источников

1. СТБ 1033–96. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 1996. – 16 с.

SUMMARY

On the basic of the waste formed on thermal power-station was depended the waste utilization technology with the aim of construction of concrete road.

УДК 621.357.1

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИКИ СОДЕРЖАЩИХ ХРОМ

В.В. Пятов, А.С. Ковчур, Ю.А. Нетсев

В настоящее время гальванотехника – одно из производств, серьезно влияющих на загрязнение окружающей среды, в частности ионами тяжелых металлов, наиболее опасных для биосферы. Главным поставщиком токсикантов в гальванике (в то же время и основным потребителем воды и главным источником сточных вод) являются промывные воды. Объем сточных вод очень велик из-за несовершенного способа промывки деталей, который требует большого расхода воды (до 2 м³ и более на 1 м² поверхности деталей).