

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

3. Разработка схемы использования отработавших газов при нейтрализации «кислых газов», при образовании кокса и катализаторном блоке каталитического риформинга» Журнал «Универсум». Содиков У.Х., Джумабоев А.Г.
4. Жумабоев, А. Г., & Содиков, У. Х. (2021). Очистка дымовых газов от диоксида углерода из промышленных выбросов и его утилизация. *Universum: химия и биология*, (10-1 (88)), 17-19.
5. Получение оксигенатно-углеводородной смеси целевым назначением // Содиков У.Х., Жумабоев А.Г. *Universum: Технические науки : электрон. научн. журн.* 2019. No 11(68).
6. Состояние и использование минерально - сырьевых ресурсов российской федерации: нефть и конденсат. информационно-аналитический центр «Минерал».

Annotatsiya. Gazokondensatdan va uni stabilashtirishdan hosil bo'lgan yarim mahsulotlarini atmosferada bosimda haydash yuli bilan kompozitsion erituvchilarni asosiy komponentlarini olindi. Olingan komponentlar sanoatda mavjud bo'lgan komponentlar bilan taqqoslandi va ular asosida kompozitsion erituvchilar olindi. Kompozitsion erituvchilarni fizik- kimyoviy xossalari o'rganildi. Gazokondensatdan va uni stabilashtirishdan hosil bo'lgan yarim mahsulotlaridan kompozitsion erituvchilar olish texnologik sxemasi ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: Kompozitsion erituvchi, gazokoyendensat, uayt- spirit, Nefras S-3, izo-efirlar, sulfonatlar, erituvchilarni barqarorlashtirish, sulfonlar, sulfoksidlar, nitrillar, aminlar, amidlar, gidroksi kislotalar.

Jo'raev J
To'rayev T
Raximov H
Qodirov N
Utemuratov B
Jabborov A

Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Uz-Kor Gas Chemical MCHJ

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Махкамов Д.И., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х

Введение. В настоящее время в мировом масштабе главенствующее место отводится автомобильным дорогам, по которым перевозится 90% народнохозяйственных грузов, более 95% пассажиров от всего объема перевозок, осуществляемых всеми видами транспорта. Поэтому особое внимание уделяется созданию упруго-, деформационно-, сдвиго- и трещиноустойчивых композиционных материалов, повышающих качество автомобильных дорог и улучшающих техническое состояние транспортной сети и развитие транспортных коммуникаций [1-3].

В мире на основе органоминеральных ингредиентов полимерных связующих и местных сырьевых и вторичных ресурсов проводятся исследования по созданию эффективных компонентов, композиционных полимерных и асфальтобетонных материалов и разработке технологий их производства. Для этого проводятся исследования по изучению структуры композиционных полимерных материалов и покрытий из них и их физико-химических свойств, обоснованию влияния состава, вида и количества органоминеральных наполнителей на физико-механические и эксплуатационные свойства композиционных и асфальтобетонных материалов, разработке и организации технологий их производства для строительства автомобильных дорог, мостов и аэродромов, отвечающих современным

требованиям, обеспечивающих долговечность при их эксплуатации [4-6].

Следует отметить, что, несмотря на достаточность сырьевых ресурсов, полученные упруго-деформационно-сдвигоустойчивые асфальтобетонные материалы недостаточно отвечают по характеристикам соответствующим требованиям, предъявляемым к автомобильным дорогам на сегодняшний день [7-8].

В этом аспекте разработка упруго-деформационно-сдвигоустойчивых композиционных асфальтобетонных материалов для покрытий дорог путем физико-химической модификации органоминеральных компонентов из местного и вторичного сырья является актуальной проблемой на сегодняшний день.

Объект и методы исследования.

Объектами исследования являются битумы БН60/90, БН40/60 [9-10], тонкоизмельченный резиновый порошок [11], тонкодисперсные физически активированные природные пески, известь, вторичный полиэтилен, лигнин [11-14].

В работе использованы стандартные физико-механические методы исследования, в частности, определение предела прочности при сжатии и сдвиге, глубины проникания иглы - пенетрация, прочности сцепления с бетоном, водопоглощения и других физико-механических показателей композиционных

асфальтобетонных материалов в соответствии с требованиями, принятыми в СНГ ГОСТов (ГОСТ-26589, ГОСТ-11506, ГОСТ-11501, 11507 и ТУ РУЗ 14.04.2004).

Результаты исследования и их анализ.

Для разработки эффективных составов композиционных асфальтобетонных

материалов с использованием тонкодисперсных резиновых порошков были исследованы их свойства.

В таблице 1 приведены свойства резинового порошка экструзионным способом измельчения.

Таблица-1.

Свойства резинового порошка экструзионного измельчения

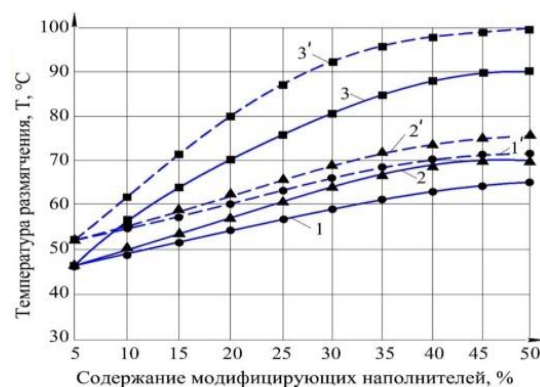
Показатели	Значения
Размер частиц, мм	0,25 – 0,8
Плотность, кг/м ³	1250 – 1256
Насыпная масса, кг/м ³	430 – 435
Коэффициент уплотнения, отн. ед.	1,28 – 1,29
Угол естественного откоса, град.	42 – 43
Удельная поверхность, см ² /г	1100 – 2200
pH водной суспензии	7 – 8
Масляное число, мл/100 г	92 – 105
Диэлектрическая проницаемость, 1Мгц	1,74
Тангенс угла диэлектрических потерь, 1 Мгц	0,04
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·см	$1,6 \cdot 10^{12}$

Как видно из приведенных данных, резиновой порошок экструзионного измельчения качественно отличается структурой частиц от порошков, получаемых традиционными методами (резанием, валковым измельчением). Основным отличием резиновых порошков экструзионного измельчения является высокоразвитая поверхность с наличием множества неровностей: впадин и выступов, а также высокая удельная поверхность. Частицы дисперсной фазы имеют выраженную асимметричную форму и обладают высокоразвитой поверхностью, обуславливающую их склонность к агломерации.

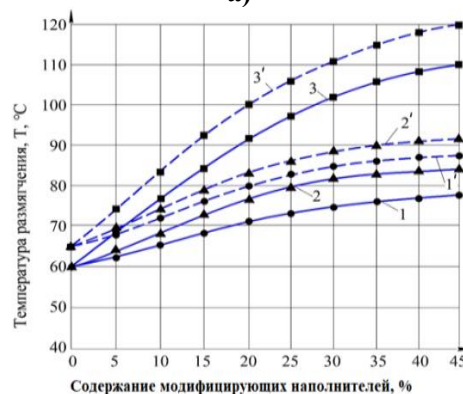
Анализ приведенных данных по геометрическим параметрам частиц резинового порошка экструзионного измельчения в совокупности с результатами микроскопических исследований структуры частиц указывает на то, что форма частиц ТИРП близка к эллипсоидальной с соотношением полуосей 2 – 2,5.

Далее рассмотрим влияние органоминеральных ингредиентов и резиновых порошков на физико-механические свойства битумных композиций, применяемых для разработки упруго-деформационных асфальтобетонных композиций для получения покрытий для автомобильных дорог.

На рисунке 1 приведены зависимости температуры размягчения битумов от содержания гидролизного лигнина из хлопковой шелухи, вторичного полиэтилена и тонкодисперсного резинового порошка.



а)



б)

Рис. 1. Зависимость температуры размягчения битумов БНД - 60/90 and БНД-40/60 не модифицированного 6% гашенной известью (а) и модифицированного 6% гашенной известью (б) от содержания наполнителей: 1 и 1'- вторичный полиэтилен; 2-2'- гидролизный лигнин из хлопковой шелухи; 3-3' тонкодисперсный резиновый порошок, полученный путем тонкого измельчения отработанных резин

Как видно из кривых рисунка 1, температура размягчения битумов имеет тенденцию к повышению по мере увеличения содержания гидролизного лигнина, вторичного полиэтилена и тонкодисперсного резинового порошка. Так, если температура размягчения битумов без содержания гидролизного лигнина, вторичного полиэтилена и тонкодисперсного резинового порошка находится в пределах от 47 до 54°C, а при содержании 45-50% гидролизного лигнина, вторичного полиэтилена и тонкодисперсного резинового порошка этот показатель увеличивается до 65-70, 69-75 и 88-100°C соответственно (рис. 1а). Отсюда видно, что введение резинового порошка в два раза повышает температуру размягчения композиции.

На рисунке 1.б приведены результаты исследований зависимости температуры размягчения битумно-резиновых композиций на основе БНД - 60/90 и БНД-40/60, модифицированных 6% гашеной известью, от содержания наполнителей: 1 и 1¹-вторичный полиэтилен; 2-2¹-гидролизный лигнин из хлопковой шелухи; 3-3¹-тонкодисперсный резиновый порошок, полученный путем тонкого измельчения отработанных резин.

Как видно из кривых рис. 1.б, температура размягчения битумно-резиновых композиций на основе битумов марки БНД - 60/90 и БНД-40/60, модифицированных 6% гашеной известью, повышается на 10 и 12 °С.

И введение в состав модифицированных битумов гашеной известью тонкодисперсных резиновых порошков также существенно повышает температуру их размягчения. Так с увеличением содержания тонкодисперсного резинового порошка до 50% от массы модифицированных битумов гашеной известью температура размягчения модифицированных битумно-резиновых композиций на основе битума БНД - 60/90 увеличивается от 60°C до 110°C, а у композиций на основе битума БНД-40/60 повышается от 65°C до 120°C.

На рисунках 2 (а, б) приведены зависимости влияния содержания тонкодисперсных резиновых порошков на физико-механические свойства битумно-полимерных композиций на основе битумов БНД - 60/90 и БНД-40/60 соответственно.

Как видно из кривых рисунка 2а, температура размягчения битумно-полимерных композиций на основе битумов БНД - 60/90 с

увеличением содержания тонкодисперсных резиновых порошков до 50 % в составе композиции повышается от 47°C до 85°C, растяжимость при 25°C увеличивается от 55 см до 77 см, прочность сцеплеемости увеличивается до 48 МПа, а пенетрация снижается от 80 мм⁻¹ до 10 мм⁻¹

Аналогичные результаты наблюдаются и у битумно-полимерной композиции на основе битума БНД - 40/60 (Рис. 2б).

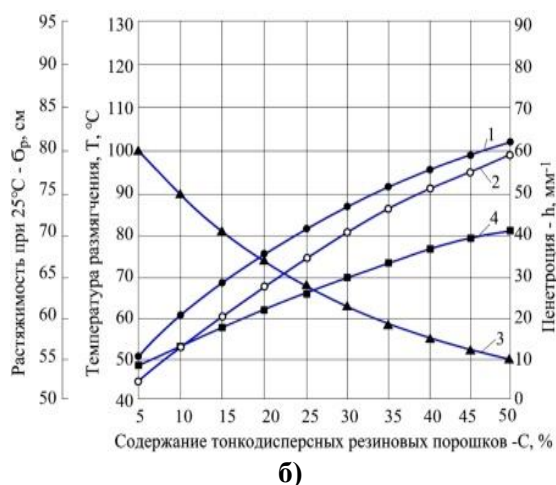
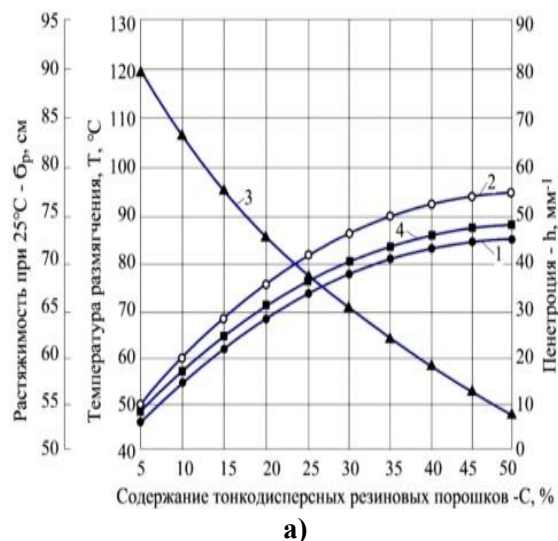


Рис. 2. Зависимость температуры размягчения (1), растяжимости при 25°C (2), пенетрации (3) прочности сцепления с бетоном (4) битумно-полимерной композиции на основе битума марки (а) БНД - 60/90 и БНД - 40/60 (б) от содержания тонкодисперсных резиновых порошков

Далее в таблице 2 приведены физико-механические свойства разработанных упруго-деформационных композиционных асфальтобетонных материалов для получения покрытий автомобильных дорог.

Таблица-2.

**Сравнительные комплексные характеристики физико-механических свойств разработанных
упруго-деформационных асфальтобетонных покрытий**

Показатели	ГОСТ 9128- 2013	Нормы на смеси для плотного горячего асфальтобетона			
		Чирчик.	Чиназ.	Язъяван.	Янгиер.
Пористость минер. состава, % объема, для смесей типов:					
Г	22	21	21	18	18
Д, не более	22	20	20	19	19
Водонасыщение, % объема, для смесей типов:					
Г	1,5-4,0	2,5	2,6	2,0	2,1
Д	1,0-4,0	2,0	2,2	1,9	2,0
Остаточная пористость, % объема	2,2-5,0	3	3,1	3,5	4,0
Предел прочности при сжатии, МПа, при температурах:					
а)+20°C, не менее	2,2	4,0	4,2	3,3	3,0
б)+50°C, не менее, для смесей типов:					
Г	1,2	1,8	1,71	1,58	1,6
Д	1,3	1,9	1,8	1,64	1,61
в) 0°C, не более	12,0	15,0	16,0	14,0	13,0
Коэффициент водоустойчивости, не менее	0,85	0,90	0,89	0,90	0,88

Как видно из таблицы 2, разработанная битумно-полимерная асфальтобетонная композиция для покрытий автомобильных дорог по всем показателям физико-механических характеристик полностью отвечает требованиям технических условий ТУ 20-28: 2021 или ГОСТ 9128-2013.

Вывод. Установлено, что введение тонкодисперсных резиновых порошков в состав битумно-полимерных композиций позволяет целенаправленно регулировать структуру и повысить упруго-деформационную характеристику композиционных асфальтобетонных материалов и,

соответственно, получаемых покрытий для автомобильных дорог. Предложен научно-обоснованный подход к созданию упруго-деформационных композиционных асфальтобетонных материалов на основе местных и вторичных сырьевых ресурсов с использованием тонкодисперсных резиновых порошков, госсиполовой смолы и природных песков для производства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог с повышенными прочностными и эксплуатационными свойствами для эксплуатации в условиях жаркого климата и высокогорья Узбекистана.

Литература

1. Абед Н.С., Махкамов Д.И., Негматов С.С., Хусанов Н.С., Рахмонов Б.Ш., Иноятлов К.М. Асфальтобетонные композиционные материалы для покрытия автомобильных дорог. - Ташкент, 2017. – 115с.
2. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Иноятлов К.М., Салимсаков Ю.А. Композиционные асфальтобетонные материалы для покрытия дорог. –Ташкент, Узбекистан, 2012. - 7 с.
3. Прочность и долговечность асфальтобетона. /под ред. Ладыгина Б.И./, Минск, 1972.- 325 с.
4. Молочников Л.С. Физическая химия в дорожном материаловедении. - Екатеринбург. Ред.изд. УГТУ. 2005. 30с.
5. Семириков И.С. Физическая химия строительных материалов: Учебное пособие. – Екатеринбург. Ред.изд. УГТУ-УПИ. 2002. - 245с.
6. Руденская И.М., Руденский А.В. Реологические свойства битумов.
7. М.: Высшая школа, 1967. -115 с.
8. Шумчик К.Ф. Исследование сдвигоустойчивости покрытий из песчаного асфальтобетона в условиях Белоруссии. Диссертация канд. техн. Наук, Минск, 1999г. - 120с.
9. Баловнева И.И. Исследование влияния гранулометрического состава на сдвигоустойчивости асфальтобетона. Диссертация канд. техн. Наук. М., 1970, 123с.
10. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы. –М. 1973.- 264 с.
11. ГОСТ 6617-76. Строительные нефтяные битумы.
12. Собиров Б.Б., Иноятлов К.М., Негматов С.С. Разработка технологии механохимической активации при получении дорожно-строительных материалов на основе местных барханных песков и вторичных ресурсов // Композиционные материалы. – Ташкент, 2007. -№2. – С. 58-60.
13. Маркман А.Л., Ржехин В.П. Госсипол и его производные. – М.: Пищевая промышленность, 1985. – 183 с.
14. Кучма М.И. Поверхностно-активные вещества в дорожном строительстве. – М.: Транспорт, 1980. - 463 с.

Меликулова Г.Э., Мирзакулов Х.Ч., Тожиев Р.Р. Исследование процесса получения кормового трикальцийфосфата на основе окиси кальция и раствора моноаммонийфосфата.....	137
Негматов С.С., Рахимов Х.Ю., Саттаров А.Р., А.А. Улмасов. Разработка эффективных композиционных порошкообразных эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	140
С.С. Негматов., Н.Б. Эрниезов., К.С.Негматова., Н.С. Абед., М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов Д.Н. Раупова. Перспективы развития металлургической промышленности и извлечения цветных, благородных и редких металлов	143
А.Н. Ташмуратов. Хавони саноат чанг ва газларидан тозалаш.....	150
С.С. Негматов, Н.Б. Эрниезов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Влияния увеличение сорбционный способности ионообменных сорбентов на извлечению благородных металлов.....	153
Негматов Ж.Н., Рахмонбердиев Г., Негматова К.С. Способ получения карбоксиметилцеллюлозы на основе местного и вторичного сырья на моноаппаратной устройстве.....	155
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Негматов Ж.Н., Рахмонбердиев Г., Негматова К.С. Моноаппаратная устройства предназначенной для получения карбоксиметилцеллюлозы на основе местного и вторичного сырья.....	156
Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Эрназаров Н.Б. Устройство для сухого отделения металлических частиц из измельченных бедных и небалансовых руд.....	159
Жанкорозов А. Нон махсулотларини пишириш хусусиятларини оширишда алфа-амилаза фаоллигини аниклаш усуллари.....	161
Юсупов Б.А., Турсунов М.Р. Табиий манбалардан полициклические бирикмаларни ажратиш олиш.....	164
Азизов. З.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Современное состояние машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса и возможности повышения их работоспособности и эффективности.....	166
Азизов. З.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Требования, предъявляемые к композиционным полимерным материалам для деталей трущихся пар рабочих органов машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса.....	171
Г.Э.Эшдавлатова, Л.С.Камолов. Описание измерений интенсивности пенообразования при аминной очистке природных газов от кислых компонентов.....	172
Jo'raev J., To'rayev T., Raximov N., Qodirov N., Utemuratov B., Jabborov A. Gazokondensat va uning yarim mahsulotlaridan kompozitsion erituvchilar olish hamda ularni xossalari o'rganish.....	174
Махкамов Д.И., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Разработка эффективных составов композиционных материалов для производства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.....	176
Негматов С.С., Абед Н.С., Джабаров Б., Бозорбоев Ш.А. Практические и экономические аспекты создания электроизоляционных композиционных эпоксидных полимерных материалов для производства текстолитов.....	180
Кучкаров М.А., Намазов Ш.С., Маматалиев А.А. Азотнофосфорные удобрения на основе плава аммиачной селитры и Гулиобского фосфорита.....	182
Д.Д. Абдурахманов, С.Н. Сюзева. Комплексное использование отходов производства обогащательных фабрик с максимальной эффективностью и утилизацией.....	185
Н.М. Мусаев, М.М. Мусаева, Г.Х. Гуляева, М.М. Мукумов. Композицион таркибли нақшли трикотаж тўқималарининг сифат кўрсаткичларини комплекс баҳолаш.....	187
Sh.B. Mamatova, M.J. Qurbanov, M.A. Safarova. Ikkilamchi polietilen asosida kompozitsion materiallar olish.....	189
Б.И. Хатамкулов. Маҳаллий хом ашёлар асосидаги минерал ингредиентларни майдалаш усуллари ва қурилмаларини ўрганиш.....	191
Якубов М.М., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М. Опытнo-промышленные испытания снижения содержания меди в конвертерном шлаке.....	194
6. Проблемные обзоры	
Н. Аманова, Х. Тураев, Ж. Хайитова, Э. Эшдавлатов. Термогравиметрический анализ модифицированный серы.....	196
A.A. Allanazarov, A.X. Axmedov, Sh.M. Shakirov, Ch.A. Tursunov, R.H. Shodiyev Yuqori haroratli o'z-o'zidan tarqaluvchi termik usulda titan karbidining kukunlarini olishni amalga oshirish metodikasi.....	198
Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Б.Ю. Рузыева, С.С. Шамсиева, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов. Исследование влияния минеральных наполнителей на трудногорючие свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов	201