УДК 691.168

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (ПАВ) НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ К РАЗРАБОТКЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Махкамов Дилшод Исматиллаевич

Наманганский инженерно строительный институт

dm1684@mail.ru, (998993627801)

Хабибуллаев Алимардон Хидоятиллаевич

Наманганский инженерно строительный институт

khabibullaev84@mail.ru, (998883695555)

Аннотация

В статье преведены исследование физико-химических характеристик поверхностно-активных веществ на основе местных и вторичного сырья к разработке композиционных асфальтобетонных материалов.

Ключевые слова

Поверхностно-активные вещества, местное и вторичное сырьё, деформационно-сдвигоустойчиво, наполнитель, госсиполовая смола.

Введение. Стратегических действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены важные задачи по поощрению научно-исследовательской и инновационной деятельности, созданию эффективных механизмов, направленных на практическое внедрение научных и инновационных успехов. В этом аспекте разработка деформационно-сдвигоустойчивых композиционных асфальтобетонных материалов для покрытий дорог путем механохимической модификации органоминеральных компонентов является актуальной проблемой и служит основным направлением.

Цель исследования. Исследование физико-химических характеристик поверхностно-активных веществ (ПАВ) на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья применительно к разработке композиционных асфальтобетонных материалов

Объект и методы исследований. Объектами исследования являются вязкотекучих госсиполовых смол Андижанского, Каттакурганского, Ферганского и Янгиюльского масложиркомбинатов и композиции на их основе. [1-2].

Методы исследований. Физико-химические свойства исследованы с помощью ИК-спектроскопи.

-внешний вид – вязкотекучая масса;

-цвет – от темно-коричневого до черного;

-кислотное число, мг КОН;

-содержание золы, мас.%;

-содержание влаги и летучих веществ, %;

-растворимость в ацетоне, мас.%;

-удельная масса, г/см^3;

-число омыления, мг КОН. [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Для повышения деформационно-сдвигоустойчивости и физико-механических свойств асфальтонных покрытий автомобильных дорог в настоящее время строители автомобильных дорог вынуждены по своей инициативе использовать различные компоненты, подобные поверхностно-активным веществам ПАВ. Однако эти продукты недостаточно эффективны и не обладают комплексом свойств, обеспечивающих повышение технических и технологических свойств композиционных дорожно-строительных материалов (ДСМ).

Одним из направлений повышения сдвигоустойчивости асфальтобетонных покрытий и соответственно, качества и долговечности автомобильных дорог, уменьшения расхода вяжущих материалов, повышения удобоукладываемости является использование определенных ПАВ на основе органических вяжущих и олигомеров с улучшенными свойствами, а также эффективных ПАВ полифункционального действия из промышленных и вторичных продуктов и отходов различных производств органических веществ.

Поверхностно-активными веществами (ПАВ) называют химические соединения, которые при растворении и диспергировании в жидкости избирательно адсорбируются на поверхности раздела фаз, что и определяет совокупность их физико-химических свойств.

Все ПАВ дифильны, то есть состоят из гидрофобной (водоотталкивающей) и гидрофильной (водорастворимой) части. Гидрофобная часть молекулы ПАВ чаще всего состоит из остатка насыщенного углеводорода (алкила), содержащего от 8 до 20 атомов углерода: $CH_3(CH_2)$ [1].

Гидрофильная часть молекулы ПАВ обычно обусловлена наличием функциональных групп: OH-гидрооксильной; COOH-карбоксильной; $S0_3$ - сульфатной; NH_2 - аминной; NHCO - амидной; $-CH_2$-0-CH_2 - оксиэтильной.

ПАВ, в зависимости от свойств, проявляемых ими в воде, делят на ионные (анионактивные); катионные (катионактивные); амфотерные (амфолитные); неионные (неионогенные).

Анионные ПАВ в водных растворах диссоциируют с образованием отрицательно заряженного иона (аниона) органического остатка молекулы (например, алкилсульфат-натриевая соль сернокислого эфира): $ROSO_3\ Na+H_2O \rightarrow ROSO_3 + Na^+$.

Катионные ПАВ в водных растворах диссоциируют с образованием положительно заряженного иона - катиона органического остатка молекулы:

$R\text{-}N(R_1\ R_2\ R_3)^+ + X^-$ (X^-- сульфат, хлорид, бромид, ацетат или OH-ионы).

Амфотерные ПАВ в водных растворах, в зависимости от среды диссоциируют с образованием органического остатка молекулы аниона или

катиаона – $RN^{+}HR_1COO^{-}$. В кислой среде они проявляют катионные свойства, в щелочной - анионные.

Неионные ПАВ в водных растворах не образуют ионы. Растворимость их обусловлена наличием функциональных групп, имеющих сильное сродство к воде, например $RCH_2O(C_2H_4O)_nH$ - полиэтиленгликолиевый эфир жирного спирта, где n = 3-18.

Наиболее распространены анионные ПАВ: аллилы жирных кислот RCOONa, алкилсульфаты жирных кислот $ROSO_3Na$.

Эффективность физико-химической активации минеральных материалов, в том числе природных песков и озокерита, главным образом зависит от удачного выбора ПАВ и средств механоактивации.

Физико-химические факторы связаны с модификацией исходных компонентов асфальтобетонной композиции (битума и минеральных материалов), интенсифицирующей контактные связи на границе раздела фаз указанных материалов.

В настоящее время контактные взаимодействия битума с поверхностью частиц каменных материалов сравнительно хорошо изучены. В последние годы различные аспекты этого вопроса получили обобщение в работах [1].

В обычных условиях адсорбция битума является в основном полярной, физической. Опыты показывают, что часто можно достичь полной десорбции чистого битума из асфальтовых материалов. Однако опыты подтверждают и наличие обменной гетерополярной адсорбции битума, характеризуемой частичной необратимостью, медленно устанавливающимся равновесием, и даже хемосорбцией, при которой образуются полностью необратимые химические соединения, прочно связывающие минеральную матрицу с органическим вяжущим в пограничных слоях.

ПАВ существенно изменяют условия смачивания поверхностей частиц минеральных материалов битумом, что положительно сказывается на технологии устройства асфальтобетонных дорожных покрытий. Это проявляется, прежде всего, в ускорении процесса смешения минеральных компонентов с битумом, в повышении уплотняемости асфальтобетонных смесей, снижении их температуры на всех этапах производства и применения. При этом, кроме повышения качества покрытий, наблюдается рост производительности смесителей и линейных уплотняющих механизмов.

На основе выше изложенного, нами, в качестве поверхностно - активного вещества ПАВ для дальнейшего исследования были изучены местные и вторичные сырьевые ресурсы - вязкотекучая госсиполовая смола, являющаяся отходом масложиркомбинатов, и её модифицированные порошкообразные водорастворимые производные.

Типичный состав госсиполовой смолы характеризуется следующими показателями: 97,29 % органических веществ; 2,71 % неорганических веществ; 100 % эфирорастворимых веществ; кислотное число 65,3 мг КОН; йодное число (по Ганусу) 99; число омыления 199 мг КОН/г; эфирное число 91 %; 64 % жирных кислот, высвобождаемых при омылении; 36 % нежирных веществ; 0,2165 % фосфора (в пересчете на P_2O_5); 8,55 % кальция в кальциевых солях госсиполовой смолы.

Согласно ГОСТ 18-114, госсиполовая смола отвечает нижеследующим требованиям:

1) внешний вид – вязкотекучая масса;
2) цвет – от темно-коричневого до черного;
3) кислотное число, мг КОН – 50-100;
4) содержание золы, мас.% - 1,0-1,2;
5) содержание влаги и летучих веществ, % - до 4;
6) растворимость в ацетоне, мас.% - 70-80;
7) удельная масса, г/см^3 – 0,98-0,99;
8) число омыления, мг КОН – 80-130.

Ниже, в таблицах 1 и 2, приводятся важнейшие характеристики вязкотекучих госсиполовых смол Андижанского, Каттакурганского, Ферганского и Янгиюльского масложиркомбинатов.

Как видно из данных таблицы 1, госсиполовые смолы различных заводов по своим физико-химическим характеристикам в определенной степени отличаются друг от друга. Это отличие особенно заметно в таких показателях, как зольность, кислотное число, молекулярная масса.

Таблица 1

Характеристика госсиполовых смол

Показатели	Госсиполовая смола масложиркомбината			
	Янгиюльский	Ферганский	Андижанский	Каттакурганский
Растворимость в ацетоне, %	78,6-79,2	76,0-76,2	70,0-71,3	71,0-77,0
Зольность, %	1,2-1,3	0,7-1,13	0,89-1,05	1,53-1,76
Кислотное число, мг- КОН/г	84,3-86,4	93,51-94,5	67,0-68,0	70,4-78,6
Молекулярная масса, рассчитанная по кислотному числу	600,8-640,3	620,6-624,8	784,7-800,0	658,4-799,97
Продукт окисления и превращения госсипола, %	30-32	31-32	28-31	33-35
Жирные кислоты в виде лактонов, полимериров смол, %	58,6-59,0	55,4-56,0	57,0-58,0	54,0-56,0

Наиболее высокие показатели физико-химических свойств наблюдаются у госсиполовой смолы Андижанского МЖК. В проведенных исследованиях влияния госсиполовой смолы на прочностные характеристики асфальтобетонных композиционных материалов, то есть, на предел прочности при сжатии и сдвиге, была использована вязкотекучая госсиполовая смола этого предприятия. Однако она не растворяется в воде, особенно трудно транспортируется.

Заключение.

Установлено, что при механоактивировании природных песков на диссмембраторной установке, также происходит активация за счёт поляризации частиц на молекулярном уровне, сопровождающаяся появлением, с одной стороны, гетерогенных дипольных моментов, образованием химических связей (водородных) как с катионно - активными, так и анионно-активными веществами, какими являются модифицированная порошкообразная госсиполовая смола и кубовый остаток фурфурилового спирта. С другой - улучшением адгезионных взаимодействий субстрат-адгезив органоминеральных ингредиентов. В результате можно получать эффективные составы асфальтобетонных композиционных материалов с требуемой деформационно-сдвигоустойчивостью и долговечностью покрытий автомобильных дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hidoyatillayevich X. A. et al. Yo'l to'shamalarida paydo bo'ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 198-204.
2. Хабибуллаев А. Х., Мухаммаджанов А. О., Мамасолиев С. Н. У. Свойства гетерокомпозитных полимерных покрытий для применения в хлопкоочистительных технологических оборудованиях получаемых активационно-гелиотехнологическим методом //Механика и технология. – 2022. – №. Спецвыпуск 1. – С. 188-192.
3. Xidoyatillayevich K. A., Odiljon o'g'li Y. M., Otabek o'g'li A. S. ENSURING CONSTRUCTION QUALITY IN THE CONSTRUCTION OF ASPHALT CONCRETE PAVEMENTS //Euro-Asia Conferences. – 2021. – Т. 4. – №. 1. – С. 119-112.
4. Ismatullaevich M. D. et al. Avtomobil yo'llari uchun mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolar asosida mastika olishning ilmiy asoslari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 204-210.
5. Hidoyatillayevich X. A. et al. Yo'l to'shamalarida paydo bo'ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 198-204.
6. Qo'Ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO'LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.
7. O'G, Qo'Ysinaliyev Nuriddin Zafarali, Madaminova Dilnoza Dilshodbek Qizi, and O. Xakimov. "YO 'L TO 'SHAMALARIDA PAYDO BO 'LADIGAN DEFORMATSIYALARNI O 'RGANISH VA UNI YECHIMLARI." *Трансформация моделей корпоративного управления в условиях цифровой экономики* 1.1 (2022): 158-164.
8. QO'YSINALIYEV N. et al. METHODS OF INCREASING THE STRENGTH OF ASPHALT CONCRETE MIXED //МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА Учредители: Общество с ограниченной ответственностью" Моя профессиональная карьера. – 2022. – Т. 1. – №. 35. – С. 72-78.
9. Махкамов Д. И. и др. РАЗРАБОТКА СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ДОРОГ ПУТЕМ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-2 (86). – С. 75-82.
10. . Mahmudov S. T. REDUCTION OF CROPS ARE INCREASED BY INCREASING THE CONSTRUCTION OF ROADS //Экономика и социум. – 2022. – №. 3-1 (94). – С. 68-73.
11. Иноятов К. М. и др. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАПОЛНЕННЫХ

МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫМИ ОРГАМИНЕРАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ //Экономика и социум. – 2020. – №. 5-1 (72). – С. 681-687.
12. Махкамов Д. И. и др. ССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ //Экономика и социум. – 2021. – №. 11-2 (90). – С. 147-153.
13. Nurxonov D. X., Vafaqulov V. B. FEATURES OF PROTECTION OF MOUNTAIN ROADS FROM AVALANCHES AND AVALANCHES //Экономика и социум. – 2022. – №. 6-1 (97). – С. 212-216.
14. Tokhirjon o'g'li M. S. FORMATION AND REPAIR OF ROADS FORMATION OF ELECTRONIC BASE //YOUTH, SCIENCE, EDUCATION: TOPICAL ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 120-125.
15. Mutalibov Q. I. TECHNOLOGIES OF CONSTRUCTION OF AUTOMOBILE ROADS FROM PLASTIC WASTE //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – Т. 2. – №. 5.
16. Мамажонов М. и др. ПОВЫШЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ //Международный научно-практический электронный журнал «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА». Выпуск № 31 (том 1)(декабрь, 2021). Дата выхода в свет: 31.12. 2021. – 2021. – С. 14.
17. Mamajonov M. et al. INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF HIGHWAYS //Экономика и социум. – 2022. – №. 1-1 (92). – С. 119-124.
18. Mutalibov I., Qo'Ysinaliyev N. Use of mineral powder in the construction of asphalt concrete roads //Экономика и социум. – 2021. – №. 2-1 (81). – С. 245-248.
19. Мамажонов М. и др. ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ //Международный научно-практический электронный журнал «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА». Выпуск № 31 (том 1)(декабрь, 2021). Дата выхода в свет: 31.12. 2021. – 2021. – С. 28.
20. Mamajonov M., Kholmirzaev M. GEODESIC WORK IN THE PROCESS OF DESIGN TO ENSURE TRAFFIC SAFETY ON ROADS //Экономика и социум. – 2021. – №. 3-1 (82). – С. 157-160.

WORDLY KNOWLEDGE