



4. Матикенова А. А., Матвеева А. А., Кривенько А. П. Синтез и строение потенциально биологически активных тетразолахиназолонов // Химия биологически активных веществ : межвуз. сб. науч. тр. Всерос. школы-конф. молодых ученых, аспирантов и студен-

тов с междунар. участием. Саратов, 2012. С. 100–101.

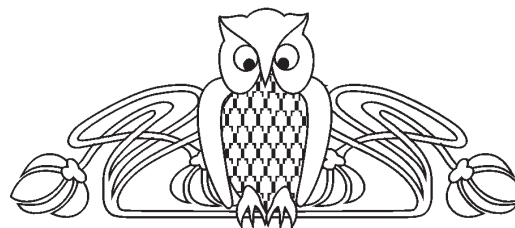
5. Матвеева А. А., Борисова Н. О., Поплевина Н. В., Кривенько А. П. Трехкомпонентный синтез тетразолапиримидинов, аннелированных карбоциклами С6-С8 // ХГС. 2012. № 12. С. 2000.

УДК 541.135:[544.478.013+622.276]

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ НА ОСНОВЕ АСФАЛЬТОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

О. И. Навотный, А. А. Стекольников¹, В. А. Решетов, Д. А. Тиховский¹, С. Б. Ромаденкина, А. М. Козлов¹

Саратовский государственный университет
¹ООО «Волга-Девелопмент», Саратов
E-mail: Volga-dv@yandex.ru



Получены асфальтосмолистые олигомеры из отходов нефтехимических производств (асфальтов). Из полученных продуктов методом компаундирования с битумом получены полимер-битумные вяжущие (ПБВ), определены их физико-механические характеристики по методам испытаний (для полимерно-битумных вяжущих) с целью применения их в дорожном строительстве.

Ключевые слова: асфальт, битум, полимерно-битумные вяжущие, асфальтосмолистые олигомеры, физико-механические характеристики.

On the Possibility of Using Asphalt-based Polymeric-bitumen Binders in Road Building

O. I. Navotnyi, A. A. Stekol'nikov, V. A. Reshetov, D. A. Tikhovsky, S. B. Romadyonkina, A. M. Kozlov

Asphalt-resinous oligomers were obtained from the wastage of petrochemical productions (asphalts). Polymer-bitumen binders (PBB) were obtained from these products by compounding with bitumen, their physico-mechanical characteristics were evaluated by test methods (for polymeric-bitumen binders) with the purpose of their application in road building.

Key words: asphalt, bitumen, polymeric-bitumen binders, asphalt-resinous oligomers, physico-mechanical characteristics.

Известно, что в последние годы увеличилась интенсивность эксплуатации дорог ввиду роста количества автотранспорта. Дороги, построенные на основе традиционных дорожных битумов, не выдерживают современных нагрузок и служат недолго, так как битумы склонны к «старению», то есть окисляются со временем и, соответственно, изменяют свои свойства. В результате этого процесса на дорожном покрытии появляются колеи, выбоины, трещины и т.д. На сегодняшний день

актуальным является использование материалов нового поколения в качестве вяжущих при приготовлении асфальтобетонных смесей для верхних слоёв дорожных покрытий – полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) [1]. ПБВ производят введением полимерных добавок в битумы нефтяные дорожные вязкие, изготовленные по ГОСТ 22245-90. Результатом такой модификации битумов является улучшение таких свойств вяжущих, как: температура хрупкости, которая понижается и ПБВ становятся более морозостойки по сравнению с исходными битумами; растяжимость; температура размягчения, т.е. ПБВ плавятся при более высокой температуре, чем исходные битумы; пенетрация, ПБВ становятся более плотные, увеличивая тем самым твердость дорожного покрытия. Полученные продукты по физико-механическим показателям должны соответствовать требованиям и нормам ГОСТ Р 52056-2003 [2], указанным в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что лучшим по прочности получаемого покрытия является ПБВ-40.

Цель настоящей работы – получение таких модифицирующих добавок для создания ПБВ, которые не только не уступали бы традиционно используемым, но и были бы более экономически выгодными в производстве.

В качестве добавок к битумам для получения ПБВ можно использовать асфальтосмолистые олигомеры (асмолы), получаемые поликонденсацией битумов со смесью диеновых углеводородов производства бутадиена и изопрена в присутствии катализатора [3].



Таблица 1

Физико-механические характеристики ПБВ

Показатель	Норма для вяжущего марки						Метод испытания
	ПБВ 300	ПБВ 200	ПБВ 130	ПБВ 90	ПБВ 60	ПБВ 40	
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	300 90	200 70	130 50	90 40	60 32	40 25	По ГОСТ 11501
Растяжимость, см, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	30 25	30 25	30 20	30 15	25 11	15 8	По ГОСТ 11505
Температура размягчения по КиШ, °С, не ниже	45	47	49	51	54	56	По ГОСТ 11506
Температура хрупкости по Фраасу, °С, не выше	-40	-35	-30	-25	-20	-15	По ГОСТ 11507
Эластичность, %, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	85 75	85 75	85 75	85 75	80 70	80 70	По п. 6.2 ГОСТ 52056
Изменение температуры размягчения после прогрева, °С, не более (по абсолютной величине)	7	7	6	6	5	5	По ГОСТ 18180, ГОСТ 11506
Температура вспышки, °С, не ниже	220	220	220	220	230	230	По ГОСТ 4333
Сцепление с мрамором или песком	Выдерживает по контрольному образцу № 2						По ГОСТ 11508, метод А
Однородность	Однородно						По п. 6.1 ГОСТ 52056

В опытно-промышленном применении на российских дорогах использовался ПБВ, состоящий из 80% битума БН 90/130 и 20% полимерно-битумной

мастики, приготовленной на основе асфальтосмолистых олигомеров. Технические характеристики используемого продукта приведены в табл. 2 [4].

Таблица 2

Технические характеристики ПБВ на основе асмолы и битума БН 90/130

Показатель	Значение
Температура размягчения по методу КиШ, °С	47–51
Глубина проникания иглы, 0,1 мм: при 25 °С при 0 °С	50–70 20–30
Растяжимость, см: при 25 °С при 0 °С	90 12
Температура хрупкости, °С	-14
Температура вспышки, °С, более	230
Сцепление с мрамором и песком	Соответствует контрольному образцу
Однородность	Однородно

В нашей работе для приготовления ПБВ использовался битум нефтяной дорожный вязкий БНД 60/90 [5]. Физико-механические показатели

ПБВ, полученные из битума БНД 60/90 в смеси с 20 % мастикой, изготовленной на основе асфальтосмолистых олигомеров, приведены в табл. 3.



Таблица 3

Технические характеристики ПБВ, полученного из битума БНД 60/90, и асфальтосмолистого олигомера, полученного из битума БНД 60/90

Показатель	Значение
Внешний вид	Соответствует
T _p по КиШ, °С	56
T _{хр} по Фраасу, °С, не выше	-15
Пенетрация (глубина проникания иглы), 0,1 мм	40
Температура вспышки, °С, не менее	230
Растяжимость, см	15
Эластичность, %	80
Изменение T _p после прогрева, °С	5
Сцепление с мрамором или песком	Соответствует образцу № 2
Однородность	Однородно

Как следует из табл. 3, полученный продукт соответствует ПБВ-40 по ГОСТ Р 52056-2003.

Известно, что в результате переработки нефти образуются отходы, которые не находят широкого промышленного применения, более того, являются загрязнителями окружающей среды. Одними из таких отходов являются асфальты, получаемые на нефтеперерабатывающих заводах в процессе изготовления нефтяных масел из нефти. В данной работе показана возможность применения асфальтов в качестве альтернативы дорогостоящему битуму при использовании его в процессе приготовления полимерно-битумных мастик на основе асфальтосмолистых олигомеров, и, соответственно, при приготовлении ПБВ, используемых в дорожном строительстве.

Технические характеристики используемого в испытаниях асфальта приведены в табл. 4.

Таблица 4

Физико-механические параметры асфальта

Показатель	Значение
Плотность, г/см ³	1,006–1,009
Температура размягчения по КиШ, °С	30–31,5
Вязкость при 100 °С, сСт	12,56
Температура вспышки, °С, не менее	230
Условная вязкость по ВУМ при 80 °С, с	52,4

Приготовленную из асфальта мастику компаундировали с битумом дорожным марки БНД 60/90 в разных соотношениях для получения ПБВ. Опытным путём выявлено, что наилучшими свойствами обладают композиции, содержащие 8–10% мастики. Физико-механические свойства полученных продуктов приведены в табл. 5. Из табл. 5 видно, что характеристики полученных ПБВ соответствуют ПБВ-40.

Таблица 5

Физико-механические параметры полученных ПБВ

Показатель	ПБВ					
	1	2	3	4	5	6
Внешний вид	Соответствует					
T _p по КиШ, °С	65	58,5	58,7	56	58	60
T _{хр} по Фраасу, °С, не выше	-10	-10	-15	-15	-12	-12
Пенетрация 0,1 мм	47,5	46,3	57,7	53	51,3	47,7
Температура вспышки, °С, не менее	230	230	230	230	230	230
Растяжимость, см	16,5	29,5	21,5	23,5	21,8	33
Эластичность, %	80	80	Норма	Норма	Норма	
Изменение T _p после прогрева, °С	В пределах нормы или не изменяется					
Сцепление с мрамором или песком	Соответствует образцу					
Однородность	Однородно					



Таким образом, полученные из отходов нефтепереработки асфальто-смолистые олигомеры не уступают по своим свойствам аналогичным, использовавшимся ранее в опытно-промышленном применении при дорожном строительстве. Более того, по некоторым показателям, в частности по степени адгезии к минеральным материалам, новые продукты превосходят ранее применяемые, а также лучше сохраняют свои свойства (дуктильность, пенетрацию и температуру размягчения) после прогрева при 163°C в течение 5 часов. Вместе с тем они являются более экономичными и могут быть рекомендованы в качестве модифицирующей добавки в дорожные битумы для получения ПБВ высокого качества.

УДК 543.4

СОВМЕСТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА, АСПАРТАМА И САХАРИНА В ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКАХ МЕТОДАМИ ЯМР ¹H И УФ-СПЕКТРОСКОПИИ С АВТОМОДЕЛЬНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КРИВЫХ

Ю. Б. Монахова, А. М. Цикин, Ф. М. Исакова, С. П. Муштакова

Саратовский государственный университет
E-mail: yul-monakhova@mail.ru

Разработаны простые и надежные методики анализа смесей кофеина, сахарина и аспартама, основанные на УФ и ЯМР ¹H спектроскопии. Метод ЯМР ¹H спектроскопии использован для проведения скрининг-анализа образцов газированных напитков различных марок. Альтернативный метод, основанный на сочетании электронной спектроскопии и хемометрического метода независимых компонент, также применен для экспрессного и надежного определения компонентов газированных напитков без их предварительного разделения. Методом УФ-спектроскопии изучены спектроскопические характеристики стандартных растворов кофеина, сахарина, аспартама и реальных прохладительных напитков (влияние среды, интервалы подчинимости закону Бугера–Ламберта–Бера). Проведено качественное и количественное спектроскопическое определение компонентов газированных напитков различных марок с относительной погрешностью, не превышающей 10%.

Ключевые слова: хемометрика, автомоделное разделение кривых, метод независимых компонент.

Joint Determination Of caffeine, Aspartame and Saccharin in Carbonated Beverages by ¹H NMR and UV Spectroscopy with Self-modeling Curve Resolution

Yu. B. Monakhova, A. M. Tsikin,
Ph. M. Isakova, S. P. Mushtakova

Simple and reliable methods of caffeine, saccharin and aspartame mixtures analysis based on UV and ¹H NMR spectroscopy were

Список литературы

1. Широкова Т. С. Средство от колеи // Дорожная держава. 2010. Спец. вып. С. 42–48.
2. ГОСТ Р 52056-2003. Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. М., 2003.
3. Черкасов Н. М. и др. Асмор и новые изоляционные материалы для подземных трубопроводов. М.: Недра, 2005. 205 с.
4. ТУ 5623-005-16802026-96. Битумно-асмольное вяжущее для дорожного строительства «Битар». М., 1996.
5. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. М., 1990.



implemented. ¹H NMR spectroscopy method was used for screening test of carbonated beverages samples of various brands. An alternative method based on a combination of electron spectroscopy and chemometric independent component method was also used for the rapid and reliable carbonated beverages components determination without their prior separation. By UV spectroscopy the spectroscopic characteristics of the caffeine, saccharin, aspartame and real soft drinks standard solutions were studied (the influence of the environment, the intervals of Bouguer–Lambert–Berlaw obeyance). The carbonated drinks different brands components qualitative and quantitative spectroscopic identification was made with the relative error not exceeding 10%.

Key words: chemometrics, self-modeling curve resolution, independent component method.

Проблема анализа смесей веществ, близких по структуре и свойствам, является весьма сложной и актуальной в современной аналитической практике. Основной метод анализа таких смесей – хроматографический, как в варианте газовой, так и жидкостной хроматографии. Достаточно дорогое оборудование, как правило, сложная пробоподготовка и поиск оптимальных условий хроматографирования не всегда позволяют достичь желаемой цели.