

- ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009). Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия. – Введ. 2006-07-01. - М. : Стандартинформ, 2005. - 19 с.
- Перспективные технологии для нефтепереработки и нефтехимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://365-tv.ru/index.php/stati/neftegazovaya-sfera/586-perspektivnye-tehnologii-dlya-neftepererabotki-i-neftekhimii> (дата обращения 06.01.17)
- Режим доступа: [http://a4group.net/kupit\\_gotovyi\\_chertezh-chertezhi-teplotehnika\\_ventilyaciya\\_vodosnabzhenie/pereeterifikaciya\\_gidrooblagorazhivanie.html](http://a4group.net/kupit_gotovyi_chertezh-chertezhi-teplotehnika_ventilyaciya_vodosnabzhenie/pereeterifikaciya_gidrooblagorazhivanie.html) (дата обращения 20.10.2015)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАСЫЩЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДОРОЖНОГО БИТУМА

О.А. Зоренко

Научный руководитель доцент Е.В. Саламатова

Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

В связи с постоянным ростом нагрузки на дорожное полотно и, как следствие, ужесточением требований к качеству асфальтобетонных покрытий все более актуальной становится проблема повышения качества дорожных битумов.

Большинство исследователей полагают, что присутствие высокоплавких парафинов в битуме негативно отражается на свойствах как самого вяжущего, так и асфальтобетона на его основе. Считается, что плавление парафинов приводит к снижению устойчивости асфальтобетона к колееобразованию, а их кристаллизация при низких температурах - к повышению склонности к низкотемпературному растрескиванию. Кроме того, с высоким содержанием твердых парафинов часто ассоциируют невысокую адгезию вяжущего с минеральным наполнителем в асфальтобетоне [5, 7]. Поэтому в российском стандарте ГОСТ 33133-2014 имеется нормирующий показатель содержания твердых парафинов (не более 3%) [2]. Однако применяемые в настоящее время методики определения парафинов в битуме трудоемки, требуют больших временных затрат, имеют плохую сходимости, либо недоступны по причине высокой стоимости оборудования.

В качестве объекта исследования выбран дорожный битум БНД 60/90 производства Московского нефтеперерабатывающего завода. Данную марку битума наиболее широко применяют в качестве вяжущего в производстве дорожного асфальтобетона. Основные характеристики битума приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные характеристики битума БНД 60/90

Наименование показателя, единица измерения	Значение
Глубина проникания иглы, 0,1 мм:	
при 25 °С	82
при 0 °С	23
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	48
Растяжимость при 25 °С, см	82
Температура хрупкости, °С	- 22
Индекс пенетрации	- 0,5

Насыщенные соединения БНД 60/90 выделяли методом жидкостной адсорбционной хроматографии, по ГОСТ 33139-2014 [3]. После удаления асфальтенов из мальтеновой части были выделены насыщенные соединения методом колоночной хроматографии. Качество разделения контролировали с помощью рефрактометра и тонкослойной хроматографии.

Выделенные насыщенные соединения анализировали методом хромато-масс-спектрометрии. Результаты анализа насыщенных соединений БНД 60/90 приведены в табл.2.

Таблица 2

Групповой состав выделенных насыщенных соединений битума БНД 60/90

Группа соединений	Содержание, %
Н-алканы (C <sub>16</sub> - C <sub>38</sub> )	50,0
Изоалканы, в том числе:	17,0
- алканы с короткими алкильными заместителями	14,3
- Т-образные	1,5
- изопреноидные	1,2
Нафтены, в том числе:	15,0
- алкилциклопентаны	1,5
- алкилциклогексаны	3,1
- би- и полициклонафтены	10,4
Изоалканы и нафтены не установленного строения	18,0

Из табл. 2 следует, что половина выделенных насыщенных соединений представлена твёрдыми линейными алканами, которые вносят основной вклад в ухудшение реологических свойств битумов. Поэтому целесообразно рассмотреть вопрос об определении именно линейных алканов, а не сумму твердых углеводородов. По литературным данным все выделяемые изоалканы и нафтены имеют температуру кристаллизации на 30 – 50 °С ниже, чем линейные алканы, выделенные с ними.

Хроматографический метод определения линейных твёрдых алканов позволяет избежать трудоёмкую и имеющую наибольшую погрешность стадию вымораживания твёрдых парафинов.

#### Литература

1. ГОСТ 17789-72. Битумы нефтяные. Метод определения содержания парафина. М.: Государственный комитет СССР по стандартам. – 10 с.
2. ГОСТ 33133-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования. М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.
3. ГОСТ 33139-2014. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения содержания твердого парафина. М.: Стандартинформ, 2015. – 23 с.
4. Иванова Л.В., Гордадзе Г.Н., Кошелев В.Н. Определение массового содержания твердых парафинов в нефти методом капиллярной газожидкостной хроматографии // Труды нефти и газа имени И.М. Губкина. – Москва, 2011. – № 3 (264). – С. 61 – 68.
5. Колбановская А.С. Дорожные битумы / А.С. Колбановская, В.В. Михайлов – Москва: Транспорт, 1973. – 246 с.
6. Шеина Т.В., Самохина А.А. Взаимосвязь фракционного состава, надмолекулярной структуры и эксплуатационных показателей дорожных битумов. Ч. II // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – Самара, 2015. – № 3 (20). – С. 108 – 114.
7. Ширкунов А.С. Взаимосвязь адгезионных свойств нефтяных дорожных битумов и содержания в них высокоплавких парафинов / А. С. Ширкунов, В. Г. Рябов, А. В. Кудинов, А. Н. Нечаев, А. С. Дегтянников // Химия и технология топлив и масел. – Москва, 2011. – № 1. – С. 36 – 39.

### ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ БИТУМНОЙ ПЛЁНКИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СЦЕПЛЕНИЯ ПО ДСТУ Б В.2.7-81-98

А.С. Ивкин, В.В. Васильев

Научный руководитель профессор В.В. Васильев

Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Оценку сцепления производят для характеристики степени взаимодействия битума с минеральными материалами. Существует несколько способов оценки сцепления, включая ГОСТ 11508-74, ГОСТ 12801-98 и другие. Сравнительная характеристика различных методов оценки сцепления приведена в работе [3]. В настоящей работе был использован метод ДСТУ Б В.2.7-81-98, который заключается в выдерживании специально подготовленных пластин минерального материала с нанесённой плёнкой битума в кипящей либо горячей воде. Коэффициент сцепления в данном случае выражается как отношение площади поверхности пластины минерального материала, покрытой битумом после испытания ко всей площади пластины.

Известно, что на сцепление битума с минеральным материалом существенное влияние оказывает не только адгезия, но и когезия [1]. Поэтому было необходимо снизить до минимума вклад когезии в сцепление битума с минеральным материалом.

Целью работы было установление влияния толщины слоя битума на поверхности минерального материала на результаты оценки сцепления.

Для исследования был использован дорожный битум БНД-60/90 и мраморные пластины размерами 70x25x10 мм. Поверхность пластин была отшлифована абразивным порошком с крупностью частиц 14 мкм.

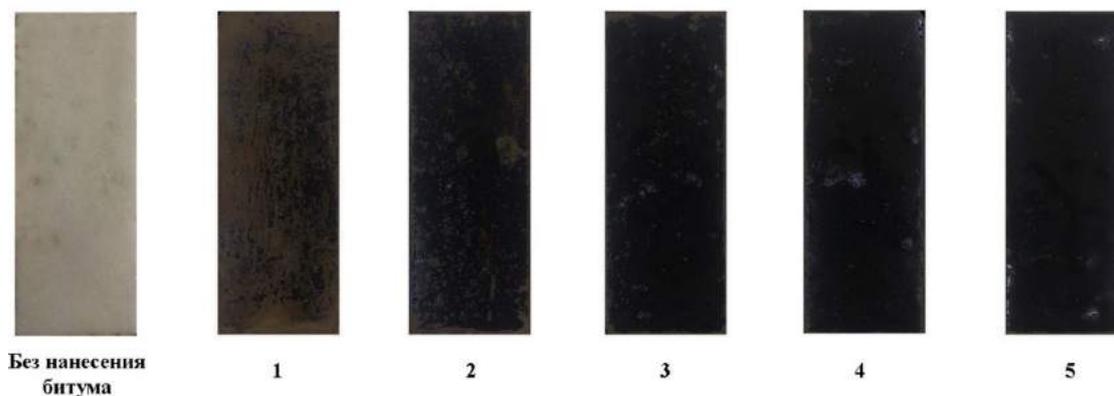


Рис. 1. Фотографии мраморных пластин до нанесения битума и после испытания по ДСТУ Б В.2.7-81-98