

**УДК 625.768.6 : 624.144.5**

С.Н. Шабаев, доцент, канд. техн. наук, заведующий кафедрой  
автомобильных дорог (КузГТУ)  
г.Кемерово

С.А. Иванов, ассистент кафедры автомобильных дорог  
(КузГТУ)  
г.Кемерово

Я.Н. Покладий, студентка группы СД-101, 5 курс  
(КузГТУ)  
г.Кемерово

## **ОБОСНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ КОМПОЗИЦИОННОГО РЕЗИНОБИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Проблема использования резиновой крошки полученной из изношенных автомобильных шин и других резинотехнических изделий актуальна на сегодняшний день для России, так как очень быстро растет рынок ее производства. В настоящее время рынок использования резиновой крошки включает в себя производство напольных плит, транспортерных лент, искусственные неровности на автомобильных дорогах и т.п. В Кемеровской области, как и в других регионах России, имеются потенциальные возможности по применению данного вида сырья, что заставляет руководителей перерабатывающих резиновые изделия фирм искать новые рынки сбыта своей продукции. Одним из наиболее перспективных путей является использование резиновой крошки в дорожном строительстве, путем получения композиционных полимерно-битумных вяжущих, так строительство как автомобильных, так и железных дорог является наиболее широкой областью, которая способна потребить продукцию резинопереработки.

Несмотря на то, что исследование влияния использование резиновой крошки при приготовлении вяжущего ведется с начала 60-х годов прошлого столетия, в современных условиях остаются открытыми многие вопросы, касающиеся физико-химических основ ее использования. Это обуславливает дополнительную необходимость исследования вопроса ее применения [1].

Одним из важных технологических параметров является рабочая температура, которая выражается таким параметром, как вязкость. Вязкость битумов – это сопротивление материала сдвигу за единицу времени, а также она является характеристикой его структурно-механических свойств и зависит от группового состава и температуры [2]. Чем более вязкий битум применяется в асфальтобетоне, тем выше прочность последнего, а также тем менее подвижна будет смесь и тем больше потребуется ме-

ханических усилий для ее уплотнения. Однако чрезмерно высокая вязкость битума в горячем и теплом асфальтобетоне (для данных климатических условий) может привести к образованию трещин на покрытии, а в холодном - к слеживаемости при хранении [3];

Для битумов разных марок, обладающих различной консистенцией, температура, при которой достигается указанная вязкость, будет неодинаковой. Рекомендуемая температура нагрева при смешении с минеральными материалами принимается 150-160 °С для битумов БНД 40/60, 140-150 °С для БНД 60/90, 130-140 °С для БНД 90/130, 110-120 °С для БНД 130/200, 100-110 °С для БНД 200/300. Продолжительность выдерживания битума при этой температуре должна быть не более 5 ч во избежание развития процессов старения. При температуре не выше 80 °С вязкие битумы допускается выдерживать не более 12 ч, а жидкие битумы класса МГ — при температуре не выше 60 °С не более 12 ч.

Для оценки рабочей температуры резинобитумного вяжущего был поставлен эксперимент, в ходе которого оценивалось время истечения заданного количества вяжущего через отверстие определенного диаметра на приборе ВУБ-1 в соответствии с методикой испытания [4]. Результаты испытаний приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

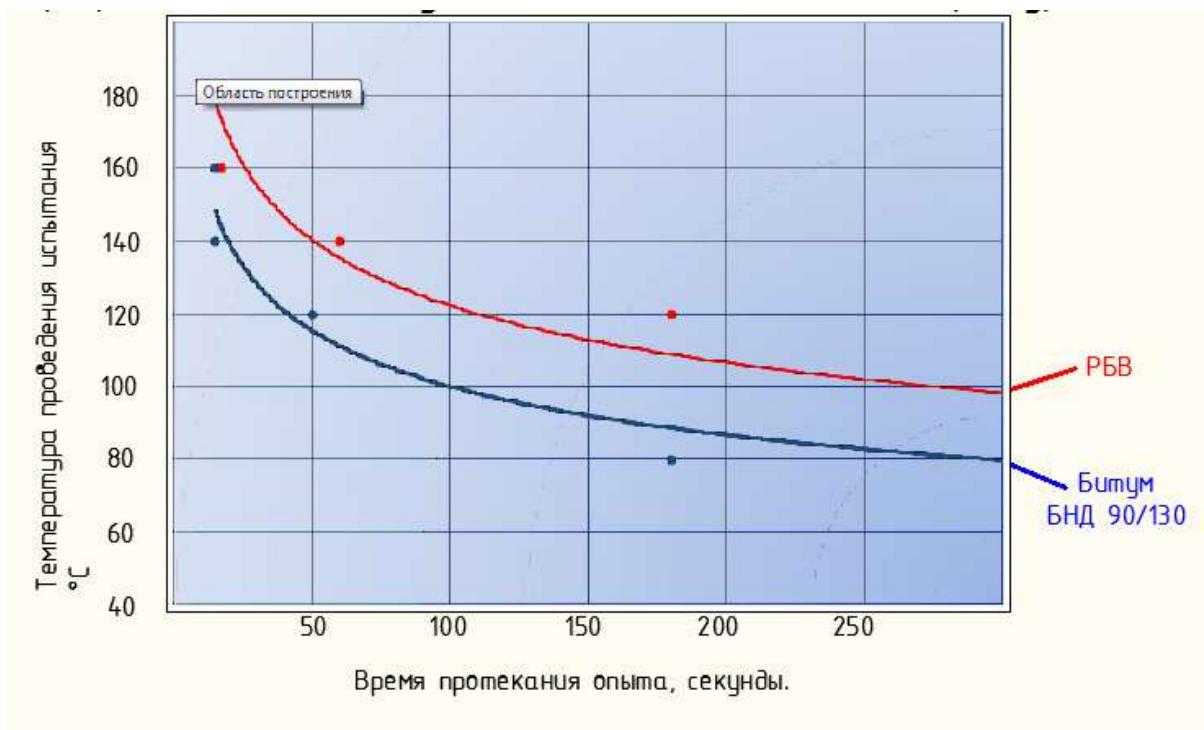


Рисунок 1 – Зависимость условной вязкости битума БНД 90/130 и резинобитумного вяжущего (РБВ) от температуры

Таблица 1 – Результаты определения времени истечения 50 см<sup>3</sup> вяжущего

| Наименование вяжущего           | Время истечения 50 см <sup>3</sup> вяжущего, с, при температуре испытания, °C: |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                 | 80   | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| Исходный битум марки БНД 90/130 | -  | 100 | 50  | 15  | 15  | 15  |
| Резинобитумное вяжущее          | -  | -   | 180 | 60  | 17  | 15  |

Анализ полученных результатов показывает, что условная вязкость битума марки БНД 90/130 при рабочей температуре в соответствии с [5] равной 100-120 °C составляет 50-100 с. Резинобитумное вяжущее имеет сопоставимую вязкость при температуре 130-140°C, т.е. имеет рабочую температуру на 20-30°C выше, чем исходный битум.

Такая картина происходящего свидетельствует, о том, что резинобитумное вяжущее представляет собой гетерогенную систему, которая включает в себя растворенный каучук и частицы измельченной девулканизированной резины.

С точки зрения авторов, с помощью подобного метода нельзя с достоверностью определить вязкость резино-битумного вяжущего. Так как суть данного метода заключается в истечении заданного количества жидкости из отверстия определенного диаметра. Из-за того что система имеет неоднородную структуру, а в составе содержится резиновая крошка размером менее 1 мм, частицы резины могут задерживаться в отверстии и мешать свободному протеканию вяжущего.

Таким образом, метод оценки рабочей температуры через вязкость, требует нового способа ее определения. В то же время испытание вязкости на приборе ВУБ-1, по соответствующей методике свидетельствует о различии рабочей температуры в 20-30 °C, чем исходный битум.

### Список литературы

1. Шабаев, С. Н. Влияние размера резиновой крошки на технологические параметры получения резино-битумного вяжущего [Текст] / С. Н. Шабаев, С. А. Иванов, Е. М. Вахьянов // Молодой ученый, 2013. - № 2. – С. 75-77.
2. Битумные вяжущие: виды, свойства и структура [Электронный ресурс] // http://snip8.narod.ru. - Режим доступа : http://snip8.narod.ru/article/article\_bitum\_vv.html. – Загл. с экрана.
3. Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий [Текст] / Транспорт. – М., 1978.
4. ГОСТ 11503-74\*. Битумы нефтяные. Метод определения условной вязкости [Текст] / Госстандарт СССР. – М., 1976.

5. СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 [Текст] / Минрегион России. – М., 2012.