

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ЭФФЕКТИВНЫХ РЕЗИНОБИТУМНЫХ МАСТИК

Е.А. Романцова, студент гр. СДб-111, IV курс
Научный руководитель: С.Н. Шабаев, к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой автомобильных дорог
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф.Горбачева
г. Кемерово

Современные темпы и огромный размах строительства в нашей стране требуют производства новых эффективных строительных материалов, которые соответствовали бы условиям эксплуатации в самых различных климатических районах, обеспечивая надежность и долговечность зданий и сооружений.

Наиболее распространенным кровельным материалом, соответствующим требованиям гидроизоляции поверхности кровли является нефтяной битум, однако углубление переработки нефти в целях увеличения объемов выхода топливных и масляных компонентов приводит к ухудшению их качества. При этом, ремонт и восстановление вызывают значительные материальные и трудовые затраты. Например, распространенные отечественные дорожные битумы марок БНД и БН (по ГОСТ 22245-90) [1] не отвечают требованиям строительства по показателям низкотемпературной трещиностойкости, теплоустойчивости, эластичности, адгезионным свойствам, особенно по отношению к поверхности минеральных материалов из кислых горных пород, устойчивости к старению [2].

Одним из основных способов повышения долговечности строительных объектов является изменение структуры и свойств органических вяжущих материалов и правильный выбор их с учетом условий эксплуатации. Для улучшения эксплуатационных характеристик битумов их подвергают модификации. Наиболее распространенными приемами является модификация наполнителями, поверхностно-активными веществами, а также полимерными добавками или отходами их производства. В связи с этим разработка рецептур и технологий получения композиционных битумных материалов с целью создания кровельных и гидроизоляционных материалов с заданными свойствами является актуальной народнохозяйственной задачей [3].

По нашему мнению, наиболее перспективным модификатором битума может выступать резиновая крошка из автомобильных покрышек, так как данный способ модификации не только улучшает экологическую обстановку, но и экономически выгодна для региона.

При смешивании битума с резиной в результате органического сордства компонентов и их физико-механического взаимодействия получается новый однородный материал, выгодно отличающийся от битума. При этом повышается теплостойкость мастик, а так же уменьшается их хрупкость при

пониженных температурах. Одновременно улучшается вязкость в состоянии расплава, удельное объемное расширение и водонепроницаемость [4].

Нами было произведено исследование по определению оптимального процентного содержания компонентов, входящих в состав резинобитумных мастик, с целью получения эффективного композиционного вяжущего.

Основными измеряемыми параметрами являлись температура размягчения по «кольцу и шару», глубина проникания иглы, а также растяжимость. Все испытания проводились в соответствии с ГОСТ 15836-79 [5].

Для приготовления мастики мы использовали БН 70/30, БНД 90/130, зеленое масло, минеральный порошок и мелкозернистую резиновую крошку (менее 1 мм) в разных соотношениях.

В проведенных ранее исследованиях авторами [6] и [7] было экспериментально доказано, что содержание резиновой крошки должно составлять от 15 до 20 % от общей массы резинобитумного вяжущего, а оптимальное содержание пластификатора должно составлять от 5,5 до 10 %. При таком содержании резины и масла наблюдается положительный рост температуры размягчения по «кольцу и шару» и стремительный рост значения penetрации при 25° С. Поэтому в наших исследованиях содержание этих компонентов всегда находилось в данном диапазоне.

Процентное содержание компонентов испытуемых составов показано на рисунке 1.

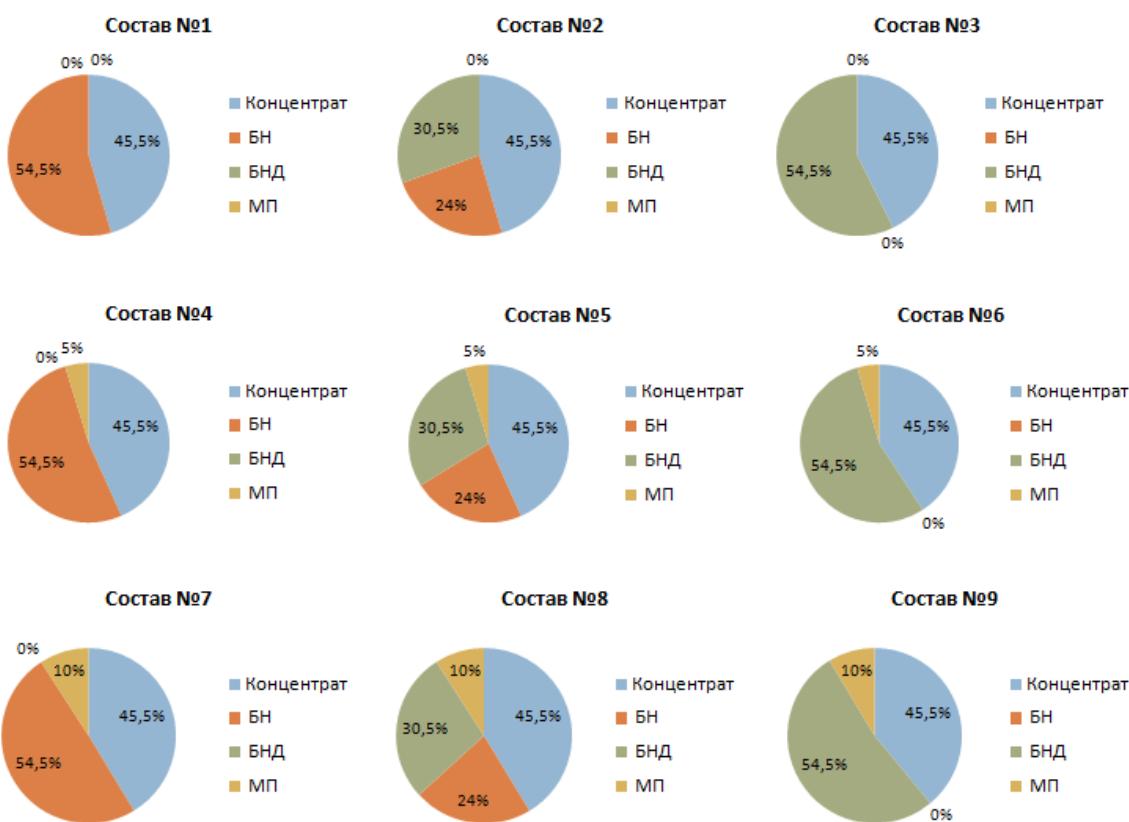


Рисунок 1 – Испытуемые составы

Результаты исследования физико-механических характеристик показаны на рисунках 2-4.

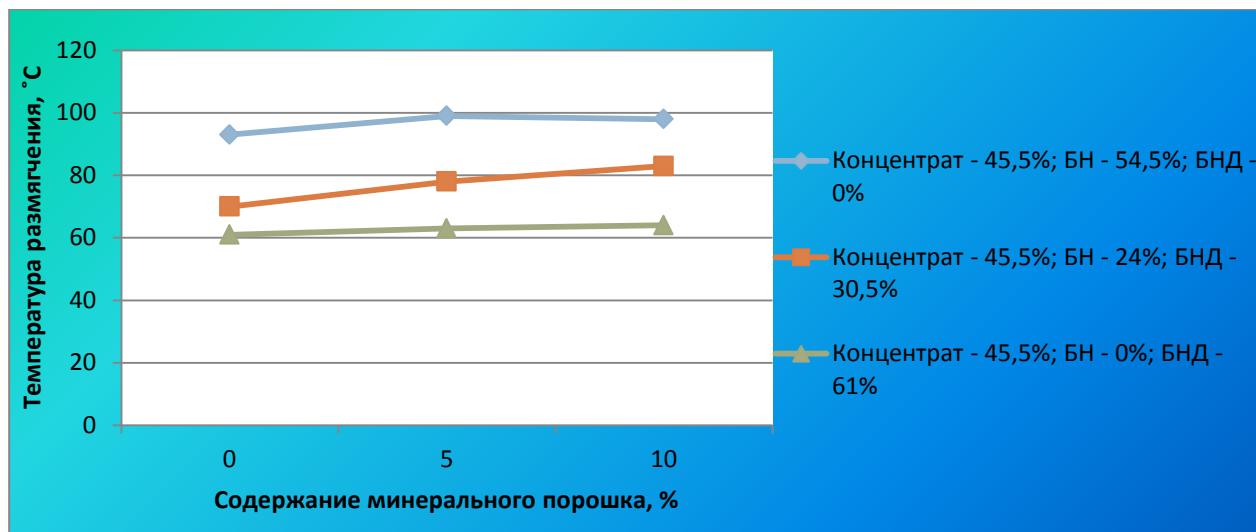


Рисунок 2 – Зависимость температуры размягчения резинобитумной мастики от содержания минерального порошка

Из рисунка 2 видно, что использование более вязкого битума и увеличение содержания минерального порошка приводит к росту температуры размягчения, следует отметить, что в погодно-климатических условиях Кемеровской области температура размягчения более 65°C, исходя из этого требования можно выделить составы №1, №2, №4, №5, №6, №7, №8 успешно прошедшие испытание.

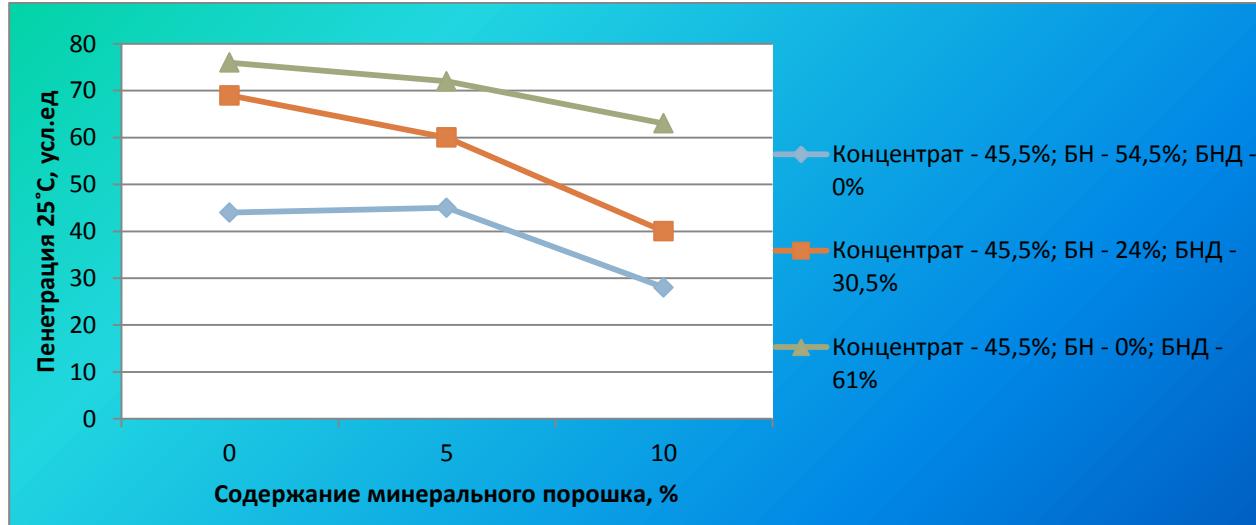


Рисунок 3 – Зависимость пенетрации при 25 °C резинобитумной мастики от содержания минерального порошка

Из рисунка 3 видно, что уменьшение минерального порошка и содержание в составе компонента БНД ведет к стремительному росту значения пенетрации при 25°C, таким образом, учитывая температуру размягчения, для Кузбасса более эффективными являются составы №1, №2, №4, №5, №7, №8.

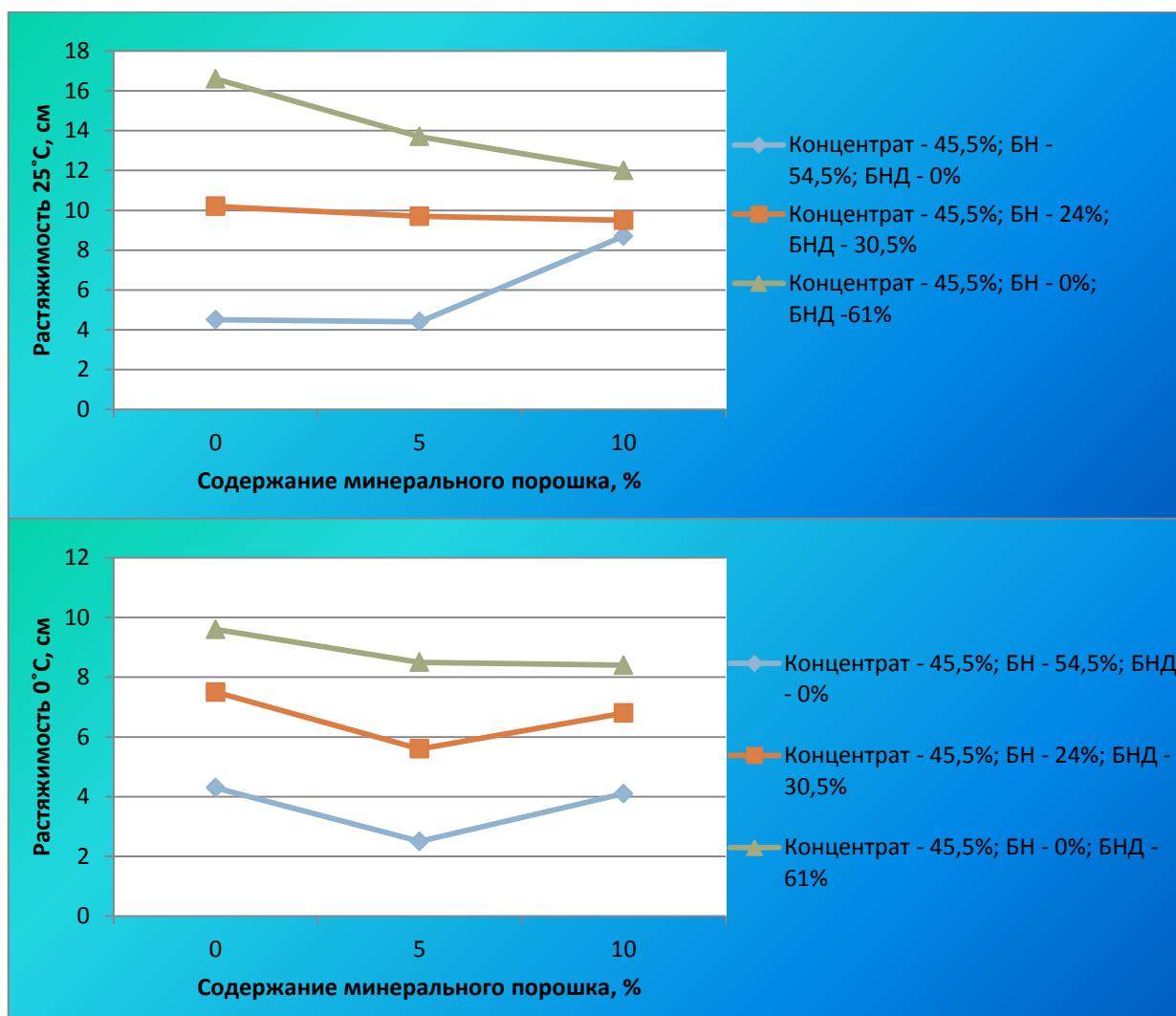


Рисунок 4 – Зависимость растяжимости при 25 °C и 0°C резинобитумной мастики от содержания минерального порошка

Из рисунка 4 видно, что хорошие результаты показали составы №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9. Учитывая показатели температуры размягчения и пенетрации, следует сказать, что эффективные составы мастик для Кузбасса являются №4, №5, №6, №7, №8.

По предварительным лабораторным исследованиям следует выделить составы №4, №5, №6, №7, №8, демонстрирующие очень хорошие физико-механические характеристики, что обеспечивает их эффективное применение в строительстве. Отметим, что стоимость разработанных резинобитумных мастик заметно ниже стоимости конкурентов на рынке.

Список литературы:

1. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие [Текст] / Госстандарт России. – М., 1991.
2. Галдина, В. Д. Модифицированные битумы : учебное пособие. – Омск: СиБАДИ, 2009. – 228 с.
3. Борисов С.В. Модифицированные кровельные и гидроизоляционные материалы на основе вторично использованного сырья // Нефтепереработка и нефтехимия. –2007. – № 6. – С. 27–31
4. Резниченко П.Т. Мастики в строительстве. – Днепр.: ПромІнь, 1975. – 255 с.
5. ГОСТ 15836-79. Мастика битумно-резиновая изоляционная. Технические условия [Текст] / Госстандарт России. – М., 1979.
6. Вахьянов, Е.М. Обоснование оптимального содержания пластификатора в резино-битумном вяжущем вяжущего [Электронный ресурс] / Е. М. Вахьянов // Сборник материалов VI Всероссийская, 59 научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая», 22-25 апреля 2014 г. – Кемерово, 2014. – Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/RM/2014/materials/pdf1/SI/%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%A1/vahyanov/index.html>. – Загл. с экрана.
7. Иванов С.А. Обоснование оптимального содержания резиновой крошки при получении резино-битумного вяжущего [Электронный ресурс] / С.А. Иванов // Сборник материалов VI Всероссийская, 59 научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая», 22-25 апреля 2014 г. – Кемерово, 2014. – Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/RM/2014/materials/pdf1/SI/%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%A1/ivanov/index.html>. – Загл. с экрана.