

667.621.33-036

*В.П. Беляев**

РАЗРАБОТКА МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ К ДОРОЖНЫМ БИТУМАМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Перевод экономики страны на инновационный путь развития предполагает широкое развитие малого и среднего бизнеса в области наукоемких технологий. Одним из приоритетных направлений современного производства является развитие отрасли дорожного строительства. Намеченные руководством Российской Федерации ориентиры в данной области человеческой деятельности открывают перспективы существенного развития малого предпринимательства в сфере получения новых более эффективных технологий и материалов.

Известно, что низкое качество и недостаточная долговечность асфальтобетонных покрытий определяются (в случае соблюдения необходимой технологии укладки) низким качеством применяемого дорожного битума.

В настоящее время до 90 % производимого во всем мире объема товарных битумов потребляется дорожной отраслью. Нефтяной битум является самым дешевым и наиболее универсальным материалом для применения в качестве вяжущего при устройстве дорожных покрытий.

Миллионы тонн нефтяных битумов из-за отсутствия однородного сырья для их производства, разных технологических особенностей производства в большинстве своем не соответствуют требованиям к вяжущим и материалам, используемым в дорожной отрасли.

В России широко развилась технология получения битумов по методу барботажного окисления (окислительного дегидрирования).

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2011 г. в рамках Шестой научной студенческой конференции «Проблемы ноосферной безопасности и устойчивого развития» ассоциации «Объединенный университет им. В.И. Вернадского» и выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ФГБОУ ВПО «ГГТУ» С.В. Мищенко.

Если окисление вести в мягких условиях, то процесс продолжается длительное время, однако на нефтеперерабатывающих заводах температуру и скорости подачи воздуха поднимают до возможного предела, чтобы сократить время процесса при относительном сохранении нормируемых паспортом физико-механических свойств битума, при этом у таких битумов резко уменьшаются стабильность и устойчивость к старению, повышается водопоглощение материала и снижаются адгезионные свойства. Более того, нередко случаи использования для производства асфальтобетонных смесей некондиционного битума, особенно это характерно при проведении текущего (ямочного) ремонта предприятиями малой мощности. Некондиционные битумы характеризуются существенно заниженными показателями содержания фракций, придающими нефтяным битумам специфические свойства: растяжимость, эластичность, высокие адгезионные свойства к материалам асфальтобетонных смесей.

Поэтому важнейшей задачей исправления физико-механических и химических свойств битумов является их модификация различного вида добавками, позволяющими изменить присущие битумам свойства в необходимом для практики направлении. Особенно нуждаются в модификации некондиционные битумы: применяемые модификаторы должны обеспечить восполнение утраченных в процессе глубокой переработки нефти свойств битумов до требуемых стандартами показателей.

В настоящее время существуют различные модификаторы нефтяных битумов, которые позволяют улучшить некоторые его физико-механические показатели. Экономически эффективными модификаторами свойств нефтяных битумов являются те, которые доступны и недороги. С технической точки зрения для создания на основе битумов композиционных материалов с заданным комплексом свойств могут применяться только те модификаторы, которые:

- не разрушаются при температуре приготовления асфальтобетонной смеси;
- совместимы с битумом при проведении процесса смешения на обычном оборудовании при температурах, традиционных для приготовления асфальтобетонных смесей;
- в летнее время повышают сопротивление битумов в составе дорожного покрытия к воздействию сдвиговых напряжений без увеличения вязкости при температурах смешения и укладки, а также не придают битуму жесткость или ломкость при низких температурах в покрытии;
- химически и физически стабильны и сохраняют присущие им свойства при хранении, переработке, а также в реальных условиях работы в составе дорожного покрытия.

Для повышения качественных характеристик дорожных вяжущих нефтяные битумы наиболее часто модифицируют различными полимерными добавками, при этом стоимость получаемого при этом так называемого полимер-битумного вяжущего практически в 2 раза превосходит цену исходного битума.

Крупные асфальтобетонные заводы могут себе позволить покупать более дорогой модифицированный битум или приобретать установки для модифицирования битумов с установкой дополнительного оборудования на собственном предприятии, несмотря на то, что это не является оптимальным решением с точки зрения логистики.

Средние и малые асфальтобетонные заводы не в состоянии встраивать специальное оборудование для модификации битумов в свой технологический цикл, а надежда на повышение качества поставляемых с нефтеперерабатывающих заводов битумов в ущерб собственным интересам является призрачной.

Предлагается новая идея: производить отдельно модифицирующую добавку на малых предприятиях, которая при обычном смешении с исходным битумом в технологических емкостях для разогрева и хранения битумов на любых асфальтобетонных заводах обеспечит придание битуму необходимых свойств, не хуже чем при промышленной модификации на спецоборудовании. Причем, модифицирующую добавку производить из дешевых отходов резинотехнических изделий (РТИ), тем самым существенно снижая издержки асфальтобетонных заводов. Эта модифицирующая резинобитумная добавка (МРБД) и должна явиться новым продуктом для реализации, гораздо более дешевым, чем отечественные и зарубежные аналоги.

Отходы РТИ вследствие своих свойств могут восполнять такие важные для дорожного вяжущего характеристики, как эластичность и растяжимость. Кроме того, варьированием содержанием отходов РТИ и технологическими переменными процессов их переработки и модификации ими, особенно некондиционных битумов, возможно решение вопросов придания битумам других важных свойств дорожного вяжущего: деформационной устойчивости летом при высокой температуре, снижения температуры хрупкости зимой, устойчивости к циклам замораживания – оттаивания весной и осенью.

Предварительные исследования по модификации нефтяных битумов отходами РТИ (в частности, резиновой крошкой из изношенных шин) проведены в Тамбовском государственном техническом университете. Исследования показали, что модификация битумов резиновой крошкой из изношенных автомобильных шин с исходными размерами

до 1 мм в разработанных в ТГТУ двухшнековых смесителях со специальными рабочими органами, приводит к улучшению качественных показателей исходного битума и созданных на его основе асфальтобетонных покрытий в среднем на 15 – 25 %. При этом у резиновой крошки наблюдалась лишь поверхностная девулканизация.

Дальнейшие исследования показали, что предварительная девулканизация резиновой крошки приводит к более высокой степени растворения модификатора в нефтяном битуме и дальнейшему росту качественных показателей модифицированного битума и созданных на его основе асфальтобетонных покрытий.

Проведенные исследования модификации нефтяных битумов девулканизованной резиновой крошкой из изношенных шин открывают перспективу получения концентрированной модифицирующей резинобитумной добавки из отходов резинотехнических изделий путем нахождения оптимальных режимных параметров процесса девулканизации отходов РТИ, рационального соотношения компонентов смеси, стабилизации качественных показателей получаемой модифицирующей добавки. При этом в качестве оборудования могут быть использованы распространенные смесители периодического действия, обеспечивающие проведение процесса получения резинобитумных композиций при температурах до 200 °С. Нет необходимости в разработке специального оборудования, что существенно снижает расходы по освоению производства нового типа продукции.

Предварительные расчеты показывают, что при годовой потребности в нефтяном битуме для ремонта дорог порядка 300 т производство модифицирующей добавки может осуществить малое предприятие при двусменной работе на смесителе объемом 0,1 м³. Потенциальными потребителями модифицирующей резинобитумной добавки являются субъекты малого и среднего бизнеса: асфальтобетонные заводы малой и средней мощности, учитывая все возрастающие требования к качеству производимых ими дорог и ремонтных работ.

Таким образом, решение проблемы доведения некондиционных дорожных битумов до требуемых качественных показателей за счет производства нового продукта: модифицирующей резинобитумной добавки на основе отходов резинотехнических изделий имеет перспективу дальнейшей коммерциализации с использованием потенциала предприятий малого и среднего бизнеса.

Кафедра «Технология полиграфического и упаковочного производства» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»