

УДК 665.637.8

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ**

А.О. Шрубок, О.В. Куис, А.И. Юсевич, Е.И. Грушова

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Нарушение технологии укладки дорожных покрытий, увеличение количества транспортных средств на дорогах общего пользования, движение транспортных средств с превышением разрешенной массы приводит к быстрому снижению потребительских свойств автомобильных дорог под воздействием транспортных нагрузок, что обуславливает необходимость разработки технологий, позволяющих увеличить долговечность дорожного покрытия.

Современные тенденции развития технологии в области дорожного строительства связаны с разработкой новых битумно-полимерных материалов, обладающих повышенными прочностными и эксплуатационными свойствами. Использование новых современных битумных материалов позволяет увеличить надежности и сроки службы дорожных покрытий, в ряде случаев снизить стоимость дорожного полотна, повысить экологическую безопасность за счет сокращения отходов производства.

Наиболее перспективным и экономически целесообразным направлением представляется использование добавок к исходному нефтяному сырью, поскольку реагент-модификатор позволяет регулировать структуру и групповой состав исходной нефтяной системы, используемой для получения окисленных битумов. Применение модификаторов не требует существенных изменений в аппаратном оформлении процесса, при этом себестоимость может быть снижена за счет сокращения энергетических и временных затрат на их производство.

В ранних исследованиях было показано, что эффективными модификаторами для получения качественных битумных вяжущих являются смолы пиролиза бурых сланцев, позволяющие снизить вязкость в 1,2–2,0 раза и температура хрупкости на 9–12°C, увеличить пенетрацию в 1,2–1,6 раза и термоокислительную стабильность [1], изопропиловый спирт, позволяющий улучшить групповой состав и увеличить адгезию битумного вяжущего с минеральным материалом [2], тяжелая нефтяная смола, циклогексанол, позволяющие интенсифицировать процесс окисления нефтяного гудрона в битум и улучшить технико-экономические показатели процесса [3, 4].

В данной работе впервые в качестве реагентов-модификаторов предложено использовать добавки, которые в условиях окисления могут участвовать в реакциях поликонденсации и полимеризации как между собой, так и с компонентами нефтяного сырья. Роль указанных реагентов-модификаторов выполняли фталевый ангидрид (ФА) и этиленгликоль (ЭГ). В качестве сырья применяли асфальт деасфальтизата производства ОАО «Нафтан» (г. Новополоцк). Окисление проводили при температуре 245°C в течение 6 часов. Изменение температуры размягчения в процессе окисления представлены на рисунке 1.

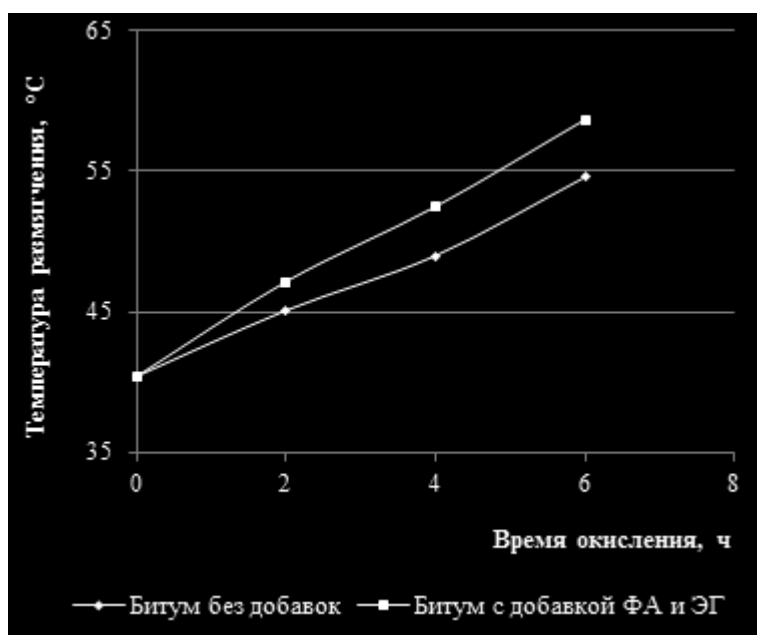
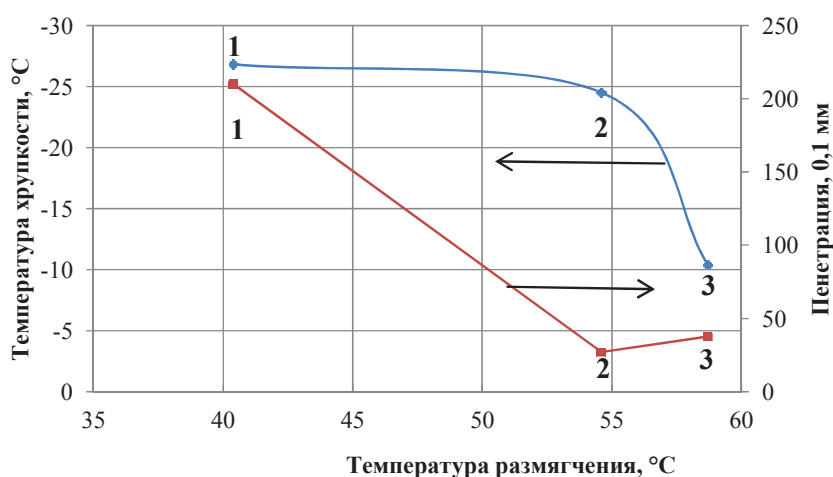


Рисунок 1 – Изменение температуры размягчения в процессе окисления асфальта деасфальтизации

Пенетрация и температура хрупкости полученных образцов битумных вяжущих представлены на рисунке 2.

Из полученных данных видно, что введение в структуру битумного вяжущего бифункциональных мономеров ФА и ЭГ увеличивает значение пенетрации с 27 до 37,7 мм. Показатель пенетрации, который в какой-то мере характеризует эластичность битумного вяжущего, является параметром, определяющим устойчивость битумного вяжущего и изделий на его основе к механическим нагрузкам. Следовательно, можно ожидать, что при повышенных температурах качество модифицированного битумного вяжущего, как вяжущего для асфальтобетонных, будет превосходить немодифицированный.



**Рисунок 2 – Зависимость температуры хрупкости и пенетрации от температуры размягчения битумного вяжущего:**

1 –асфальт деасфальтизации; 2 – битум без добавок;  
3 – битум с добавкой ФА и ЭГ

Также важными эксплуатационными характеристиками битумных вяжущих являются температуры размягчения и хрупкости, которые определяют их тепло- и хладостойкость. В данном случае добавки ФА и ЭГ способствуют возрастанию температуры размягчения от 54,6 до 58,7°С, но при этом увеличивается температура хрупкости. По видимому, наблюдаемый эффект обусловлен малым содержанием в исходном сырье мальтенов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шрубко, А. О. Модификаторы сырья процесса окисления на основе жидких продуктов пиролиза / А. О. Шрубко // Вопросы химии и химической технологии. – 2013. – № 3. – С. 149–151.
2. Влияние аддитивов-модификаторов гудрона на адгезионную способность окисленных битумов к минеральным материалам / Е. И. Грушова [и др.] // Труды БГТУ. – 2016. – № 4. – С. 43–47.
3. Смола пиролиза как модификатор нефтяного сырья процесса окисления / А. О. Шрубко [и др.] // Природопользование – 2013. – Вып. 23. – С. 216–221.
4. Пахомчик, А. С. Окисление нефтяного гудрона совместно с полимерными отходами в присутствии инициатора / А. С. Пахомчик, А. В. Полешко // 68-я науч.-техн. конф. студентов и магистрантов : сб. науч. работ, Минск, 17–22 апр. 2017 г./ Белорус.гос. технол. ун-т. – Минск, 2017. – Ч. 2. –С. 68–71.