

*Потапов Е. С., Соколов А. Р.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО БИТУМА ПУТЕМ ЕГО МОДИФИКАЦИИ ОТХОДАМИ ПОЛИМЕРНОЙ ТАРЫ И УПАКОВКИ**

*Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Беляева П. С.  
и к.т.н., доц. Маликова О. Г.*

*ТГТУ, Кафедра «Переработка полимеров  
и упаковочное производство»*

В настоящее время для повышения качества нефтяных битумов используются различные модификаторы, которые позволяют улучшить его физико-механические показатели, в частности, расширить рабочий температурный интервал, придать битуму эластичность. В качестве модификаторов могут выступать различные полимерные материалы: синтетические каучуки, термоэластопласты, специально синтезированные полимеры (сополимеры этилена с винилацетатом) и др.

Технологический процесс модификации битума предполагает его смешение с модификатором по периодической или непрерывной схеме при температуре 160-180°C. При этом полимер распределяется в битуме, образуя определенную структуру [1]. Получаемое полимерно-битумное вяжущее (ПБВ) имеет улучшенные свойства в отличие от свойств не модифицированного битума. Показатели качества ПБВ, модифицированного полимером типа SBS регламентированы ОСТ 218.010-98.

Недостатками известных технологий модификации битумов полимерными материалами являются высокая стоимость модификатора, большие энергозатраты, высокая стоимость используемого оборудования.

Целью работы является получение качественного ПБВ путем модификации дорожного битума отходами полиэтиленовой тары и упаковки за меньший промежуток времени с минимальными энергозатратами. Для этого были проведены исследования процесса модификации дорожного битума отходами полимерной тары и упаковки на быстроходном смесителе периодического действия с перемешивающим органом в виде сочетания лопастных и пропеллерных мешалок.

Исследования проводились на некондиционном битуме марки БНД 60/90, физико-механические характеристики которого в соответствии с ГОСТ 22245-90 составляют: пенетрация  $P_{25}$ , 0,1 мм–61-90, температура размягчения по кольцу и шару  $T$ , °С – 47, растяжимость  $D_{25}$ , см – 55.

Анализ физико-механических показателей полученного ПБВ показал, что введением в битум полиэтиленовых отходов в количестве до 3% мас. и изменением технологических параметров, таких как температура и время смешения, можно, сохранив марку полученного ПБВ (рис. 1) что и у исходного битума, существенно улучшить его эксплуатационные характеристики: температуру размягчения, дуктильность (растяжимость), эластичность [2].

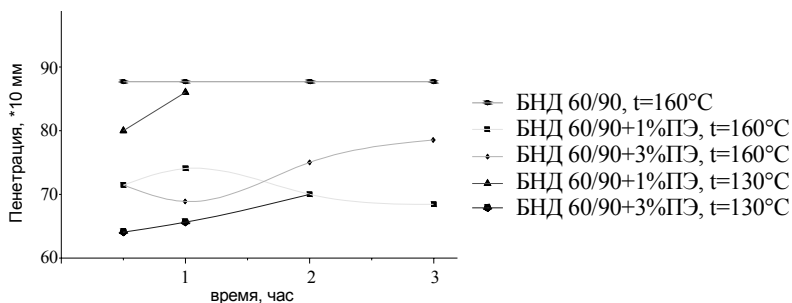


Рисунок 1. Зависимость изменения пенетрации от времени смешения

На рис.1 представлена зависимость изменения пенетрации дорожного битума от времени смешения при его модификации ПЭ с содержанием 1% и 3%, полученных при температуре смешения 160°C и 130°C. Из графика видно, что в результате модификации битума полиэтиленом значение пенетрации уменьшается. Это объясняется тем, что в результате введения ПЭ в битум вязкость системы становится выше, что и уменьшает глубину проникновения иглы (пенетрацию) по сравнению с чистым битумом.

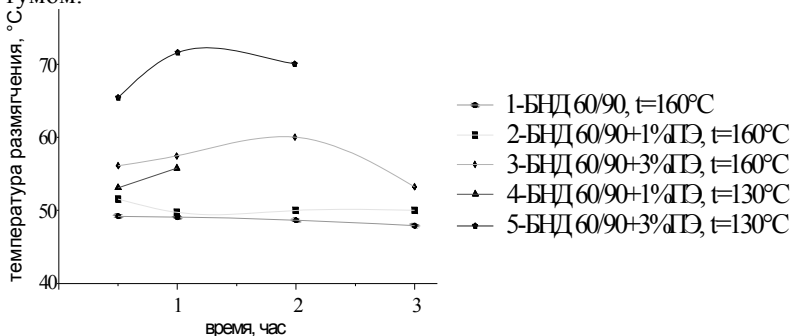


Рисунок 2. Зависимость изменения температуры размягчения от времени смешения

На рис.2 представлена зависимость растяжимости от времени смешения. Чистый битум проявляет постоянство значений растяжимости, а

при добавлении ПЭ значения растяжимости ПБВ уменьшаются, что объясняется действием частичек полиэтилена как концентраторов напряжений.

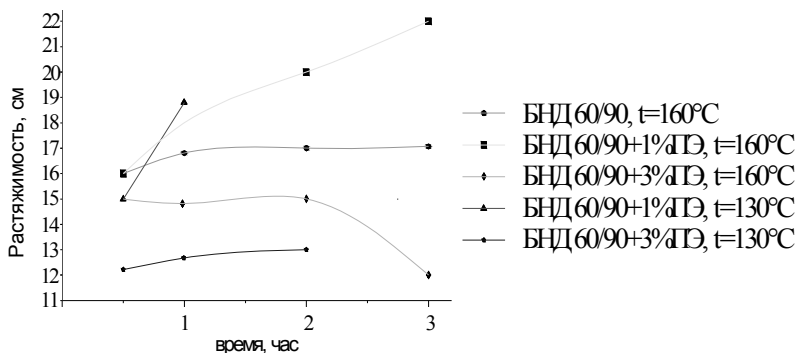


Рисунок 3. Зависимость изменения растяжимости от времени смещения

На рис.3 представлена зависимость изменения температуры размягчения ПБВ от времени смещения. Температура размягчения ПБВ увеличивается по сравнению с чистым битумом и достигает своего максимального значения при трех процентном содержании полиэтилена и температуре смешения 130°C.

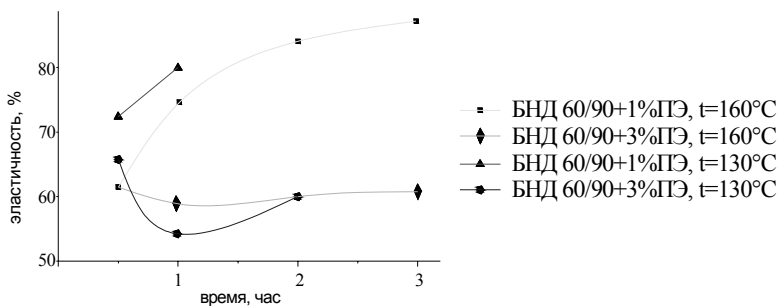


Рисунок 4. Зависимость изменения эластичности от времени смещения

На рис.4 изображена зависимость изменения эластичности ПБВ от времени смещения. Чистый битум не обладает свойством эластичности. ПБВ обладает эластичностью, что позволит улучшить качество дорожного покрытия.

### Список литературы

1. Исследование влияния резиновой крошки на физико-механические показатели нефтяного битума в процессе его модификации / Беляев П.С., Забавников М.В., Маликов О.Г., Волков Д.С. / Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2005. Т. 11. №4. С. 923-930.

2. Потапов Е.С., Соколов А.Р. Исследование технологического процесса модификации дорожных битумов полиэтиленом на смесителе турбинного типа // Новые идеи молодых учёных в науке XXI века. Интернет-форум магистрантов ВУЗов России. Сб. ст. магистрантов. Тамбов, 2006. Вып. IV. С. 73-75.