

*Потапов Е. С., Соколов А. Р.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МОДИФИКАЦИИ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ ПОЛИЭТИЛЕНОМ В СМЕСИТЕЛЕ ТУРБИННОГО ТИПА**

*Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Маликова О. Г.*

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

Современное состояние дорожного строительства показывает, что с увеличением транспортного потока, повышаются и требования к качеству дорожного покрытия.

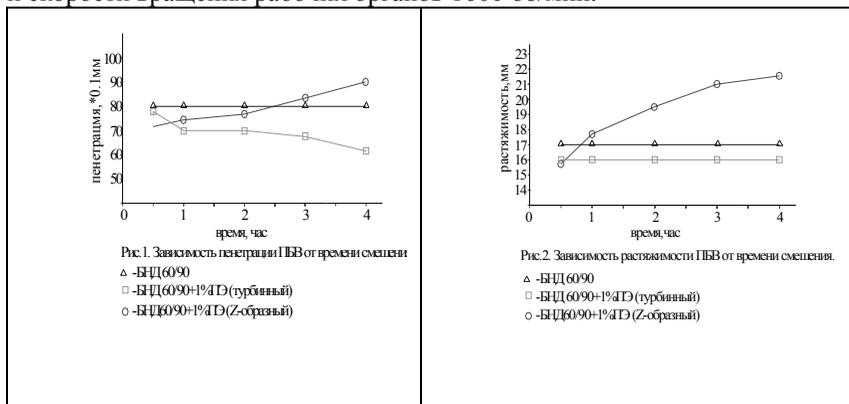
Анализ литературных источников показал, что наиболее распространенным методом повышения качества дорожного покрытия является модификация дорожного битума, являющегося основным компонентом при приготовлении асфальто-бетонных покрытий. В качестве модификаторов могут использоваться такие материалы, как полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП), пластики типа стирол-бутадиен-стирол (СБС), резиновая крошка, сера и др. ПЭ воздействует на битум как отвердитель, способствует снижению термической чувствительности; СБС уменьшает термочувствительность полимерно-битумного вяжущего (ПБВ) в интервале эксплуатационных температур, повышает пластичность; резиновая крошка уменьшает термочувствительность, улучшает когезию, упругость и устойчивость к старению; сера делает вяжущее более жидким в горячем состоянии, предупреждает отслаивание битума от минерального материала и т.д.

Целью данной работы является исследование технологического процесса модификации дорожных битумов отходами из полимерных материалов.

Для проведения процесса модификации была разработана экспериментальная установка на базе турбинного смесителя периодического действия, представляющая собой вертикальный аппарат со смесительной камерой и рабочими органами в виде сочетания лопастных и пропеллерных мешалок, расположенных по всему объему смесительной камеры. В нижней и верхней части смесительной камеры расположены пропеллерные мешалки, устремляющие потоки жидкости соответственно вверх и вниз к центру смесительной камеры, где расположен набор из четырех лопастных перемешивающих элементов, устремляющих эти потоки от центра к стенкам камеры. На экспериментальной установке проведены

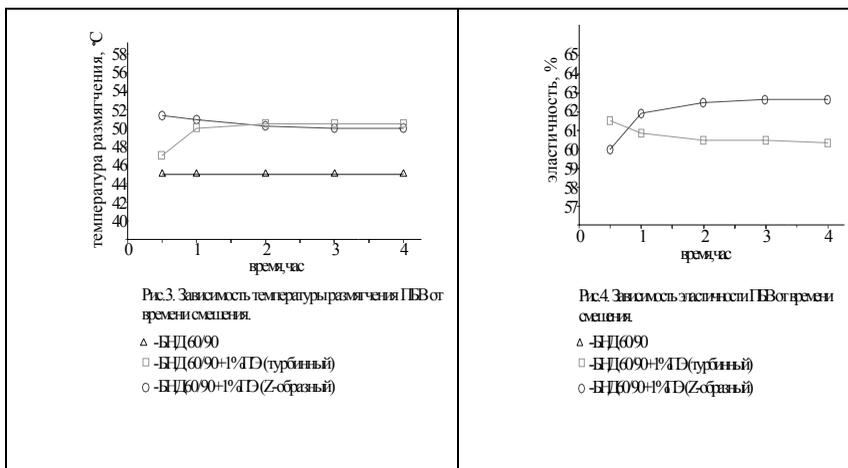
исследования влияния времени модификации, процентного содержания модификатора, температурных режимов и скорости вращения рабочих органов на физико-механические показатели модифицированного битума. Модификация проводилась на дорожном битуме марки БНД 60/90, в качестве модификатора использовался полиэтилен, так как изделия из полиэтилена составляют значительную часть твердо-бытовых отходов, нуждающихся в переработке.

На рисунках 1,2,3,4, представлены результаты экспериментальных исследований физико-механических свойств ПБВ в зависимости от времени смешения при процентном содержании ПЭ 1%, температуре 160°C и скорости вращения рабочих органов 1600 об/мин.



Из рис. 1 видно, что в результате модификации битума значение пенетрации снизилось по сравнению с чистым битумом. Это объясняется тем, что в результате введения ПЭ в битум вязкость системы становится выше, что и уменьшает глубину проникновения иглы (пенетрацию).

На рис.2 представлена зависимость растяжимости ПБВ от времени смешения. Чистый битум проявляет постоянные значения растяжимости. ПБВ, полученное на Z-образном смесителе характеризуется более низким показателем растяжимости, чем для чистого битума, что объясняется наличием крупных включений ПЭ, вследствие низкой диспергирующей способности смесителя. Растяжимость ПБВ, полученного на турбинном смесителе, возрастает с увеличением времени смешения, что объясняется лучшей диспергирующей способностью турбинного смесителя по сравнению с Z-образным.



На рис.3 изображена зависимость температуры размягчения ПБВ от времени смешения. Как видно из рисунка значение температуры размягчения ПБВ, полученного на Z-образном смесителе, резко увеличивается с увеличением времени смешения до 1 часа, а затем выходит на стабильный уровень в районе 51 °С. Использование турбинного смесителя приводит к увеличению температуры размягчения до такого же уровня уже при длительности смешения 30 мин.

На рис.4 изображена зависимость эластичности ПБВ от времени смешения. Чистый битум не обладает свойством эластичности. Модифицированный битум обладает некоторой эластичностью, что положительно сказывается на качестве дорожного покрытия.

Таким образом видно, что при модификации дорожного битума ПЭ можно добиться положительных результатов в области улучшения физико-механических свойств вяжущего, что позволит повысить качество дорожного покрытия, а также улучшить экологическую ситуацию в нашей стране.