

СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ БИТУМА, КАПСУЛИРОВАННОГО В ПОЛИЭТИЛЕНОВУЮ ОБОЛОЧКУ

Канд. техн. наук, доц. РОМАНЮК В. Н.

Белорусский национальный технический университет

Изучение свойств асфальтобетона на основе смешения битума с полиэтиленом высокого давления (ПЭВД) рассматривалось неоднократно, например, как известно, в трудах С. К. Илиополова, И. В. Мардиросовой, А. П. Тарасевич, О. А. Чернышевой. Полимеры благоприятствуют повышению долговечности асфальтобетона за счет самостоятельной структурной решетки, способной воспринимать температурные деформации вяжущего. Свойства асфальтобетона улучшаются при эксплуатации в области положительных и отрицательных температур, а также при использовании как кислых, так и основных минеральных заполнителей (МЗ). В процессе получения асфальтобетонной смеси (АБС) с использованием минеральных заполнителей из кислых пород битумополимерное вяжущее повышало прочностные показатели асфальтобетона $R_{20}^{сух}$ и R_{50} соответственно на 28 и 20 %. При использовании МЗ из основных пород улучшение заметно еще более и составляет для $R_{20}^{сух}$ 35 %.

Эти работы создают предпосылки для использования ПЭВД в составе битумного вяжущего в ином качестве, резко расширяющем область применения ПЭВД при производстве АБС: в качестве капсулирующей оболочки битумной частицы определенного диаметра. В результате капсулирования битум превращается в квазидисперсный материал, свободный от слипания, свойства которого позволяют получать его в любое время года, накапливать на обычных складах, использовать в качестве тары либо мешки, либо мягкие резиновые контейнеры, применяемые для перевозки удобрений, транспортировать обычным транспортом. Наконец, радикально

конец, радикально изменяется технология применения битума при производстве асфальтобетонной смеси. Из нее полностью исключаются абсолютно все технологические операции, связанные с тепловой обработкой битума вплоть до подачи его в смеситель с соответствующим упрощением состава оборудования асфальтобетонных заводов (АБЗ), снижением энергоемкости производства. Актуальность комплексного применения ПЭВД при производстве АБС очевидна. Однако неизбежно возникает ряд вопросов, один из которых: каковы будут свойства асфальтобетона с применением битума, капсулированного в оболочку из ПЭВД. Исследования по химической совместимости битума и ПЭВД позволяли надеяться на положительные результаты. Вместе с тем требовалось испытать модифицированное вяжущее и технологию использования его в смесителе в неразогретом состоянии, с полиэтиленовой капсулой, в процессе перемешивания и в контакте с горячим (температура 190...200 °С) МЗ. При этом ПЭВД должен «размазаться» по поверхности горячих МЗ, расплавиться (температура плавления ПЭВД 110 °С) и равномерно распределиться в массе асфальтобетонной смеси. Подобное изменение требует проверки свойств асфальтобетона, полученного из такой АБС, поскольку данная технология отличается от традиционной, при которой битум (обычный или модифицированный ПЭВД) доводится до температуры АБС вне смесителя. В результате у асфальтобетона можно ожидать отклонения от упомянутых свойств. В связи с этим поставлена задача по экспериментальному определению свойств асфальтобетона, полученного с применением битума и содержащего добавку

ПЭВД в виде твердой фракции, которая распределяется в асфальтобетоне в результате перемешивания в смесителе. При проведении соответствующих экспериментов использовался следующий состав контрольной и опытных смесей для асфальтобетона (тип А): щебень фракций 5...10 мм – 65 %; отсев – 14 %; песок природный – 15 %; минеральный порошок – 6 %; битум БНД 90/130 – 6 %. Асфальтобетонная смесь приготавливалась путем смешения минеральной части с битумом ($P_{25} = 125$) и гранулами ПЭВД в смесителе при двух режимах: в течение 15 мин при температуре 170 °С; в течение 2 ч – 175 °С (табл. 1).

Из анализа таблицы следует, что все показатели свойств асфальтобетона (тип А) соответствуют проекту СТБ 1033–96, а также (для сравнения) ГОСТ 9128–84 (для W, H, R_{50}). Результаты полностью согласуются с данными работ авторов, перечисленных ранее, по применению битумополимерного вяжущего с использованием крошки ПЭВД в количестве 1...1,5 % с битумом БНД 60/90. Это дает основания для продолжения работ по развитию весьма перспективного направления, сулящего серьезное улучшение показателей технологии производства горячих АБС.

Таблица 1

Результаты исследований свойств асфальтобетона

Содержание ПЭВД в вяжущем, % по массе	ρ , кг/м ³	W , %	H , %	R_{50} , МПа	$R_{сдв}$, МПа	R_0 , МПа	Индекс трещиностойкости
I. Вяжущие приготавливались в мешалке в течение 15 мин при 170 °С							
0	2,5	0,4	0	1,95	2,09	2,7	1,38
3	2,48	0,5	0	1,90	2,30	2,5	1,3
5	2,46	0,8	0	1,85	2,34	2,4	1,2
7	2,45	0,7	0	1,86	2,40	2,1	1,15
II. Вяжущие приготавливались в мешалке в течение 2 ч при 175 °С							
3	2,5	0,2	0	1,43	2,8	2,1	1,38
5	2,49	0,2	0	1,46	3,01	2,1	1,25
7	2,49	0,3	0	1,38	3,08	2,2	1,22
Требования нормативных документов							
СТБ 1033–96	–	He > 3	He > 0,5	He < 1,1	He < 2,0 (проект)	He > 3,0	He < 1,0
ГОСТ 9128–84	–	He > 5	He > 0,5	He < 0,9	–	–	–