

Явление адгезии в щебеночно-мастичных асфальтобетонах

Идрисов М.Р., магистрант кафедры ХТПНГ КГТУ

Кемалов Р.А., к.т.н., доцент кафедры ХТПНГ КГТУ

Зерновой состав щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) включает высокое содержание фракционированного щебня (70-80% по массе) с улучшенной (кубовидной) формой зерен с целью создания максимально устойчивого минерального остова в уплотненном слое покрытия. Сдвигоустойчивость покрытия из ЩМА, характеризующая сопротивление колееобразованию, обеспечивается, главным образом, требуемым значением коэффициента внутреннего трения. Поэтому в песчаной части смеси применяется исключительно песок из отсевов дробления горных пород, так как природный песок снижает коэффициент внутреннего трения. Кроме того, высокое содержание крупной фракции каменного материала в ЩМА позволяет получить шероховатую поверхность покрытия и обеспечить требуемые значения коэффициента сцепления колеса с покрытием.

Кривые зерновых составов минеральной части ЩМА существенно отклоняются от кривых плотных смесей (Рис. 1) [1].

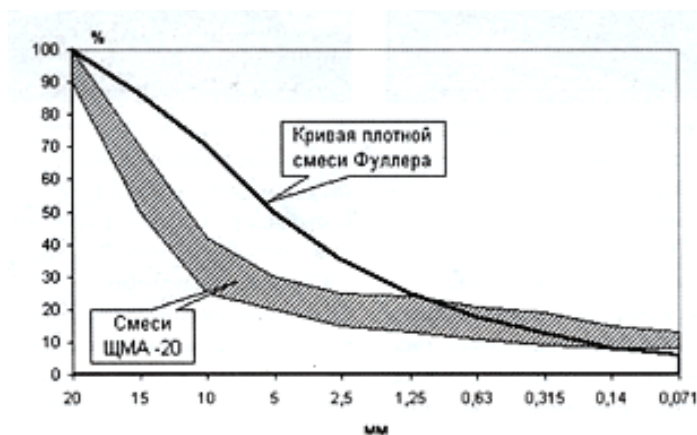


Рисунок 1 – Кривые зерновых составов минеральной части ЩМА и плотных смесей

Принципиальная разница между ЩМА и обычным асфальтобетоном заключается в том, что допуск на размер щебня в асфальтобетонной смеси намного шире, чем в ЩМА. Обусловлено это наличием большего объема пустот в асфальтобетонной смеси, которые необходимо заполнить более мелкими фракциями. В ЩМА основную структуру составляет крупный щебень, а мелкий служит только для создания "мастики", заполняющей пустое пространство в щебеночном скелете (рис. 2). Тем самым достигается лучший контакт минеральной части и битумного вяжущего.

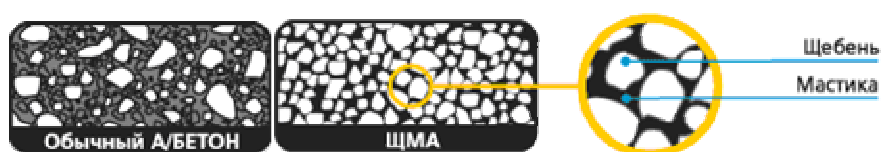


Рисунок 2 – Отличие структуры обычного асфальтобетона от структуры щебеночно-мастичного асфальтобетона

Однако при укладке дорожного полотна из щебеночно-мастичного асфальтобетона одной из важнейших проблем остается адгезия (прилипание) битумного материала к камню. Решение данной проблемы рассматривалось в рамках создания стабилизирующих добавок к ЩМА. В результате были разработаны полимерные модификаторы, которые увеличивают адгезионные взаимодействия внутри структуры покрытия (таблица 1).

Таблица 1 – Показатель адгезии для битум-полимерных композиций различного состава

Номер образца	Состав БПВ, % мас					Сцепление с щебнем Павловск. Гранит., котр. Образец №
	Битум БНД 90/130	Полимер А	Пластификатор А	Пластификатор Б	Растворитель	
1	2	3	4	5	6	7
1	98	-	2	-	-	1
2	96	-	4	-	-	2
3	93	-	7	-	-	2
4	91	-	9	-	-	3
5	98	-	-	2	-	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
6	96	-	-	4	-	1
7	93	-	-	7	-	2
8	91	-	-	9	-	2
9	99	1	-	-	-	2
10	98	2	-	-	-	2
11	97	3	-	-	-	1
12	95	3	2	-	-	2
13	95	3	-	2	-	2
14	93	3	-	4	-	2
15	93	3	2	-	2	2
16	91	3	-	4	2	2
17	98	0,86	-	0,57	0,57	2
18	96	1,72	-	1,14	1,14	1
19	93	3	-	2	2	1
20	91	3,86	-	2,57	2,57	2
Битум БНД 90/130 (УФА)						3
Требования ГОСТ 22245-90 БНД 90-130						
Требования Росавтодора						2

Процесс образования адгезионной связи обычно делят на две стадии. На первой, так называемой транспортной стадии, происходит перемещение молекул адгезива (клеющего вещества, связующего) к поверхности субстрата (тело, на которое наносится адгезив) и их определенное ориентирование в межфазном слое, в результате чего обеспечивается тесный контакт между молекулами и функциональными группами молекул адгезива и субстрата. Протеканию первой стадии процесса адгезии способствуют повышение температуры и давления, а также перевод одной из фаз (обычно адгезива) в жидкое состояние растворением или плавлением. Более тесный контакт между адгезивом и субстратом достигается после тщательной очистки взаимодействующих поверхностей.

С точки зрения адсорбционной теории сцепление между поверхностями адгезива и субстрата на достаточно близком расстоянии обусловлено действием межатомных и межмолекулярных сил. Как правило, возникающие связи являются вандерваальсовыми (вторичными). Сюда же можно отнести и водородные взаимодействия. Кроме того, в направлении, перпендикулярном

границе раздела фа, могут образовываться и химические взаимодействия. Такое явление (хемосорбция) состоит в генерировании ионных, ковалентных или металлических межфазных связей, называемых первичными [2].

В разработанном полимерном модификаторе в качестве пластификатора был выбран полимер, обладающий концевыми SH-группами. Предположительно между водородом данной группы и атомом кислорода на поверхности минерального камня образуется водородная связь. Следует также сказать, что в составе выбранных пластификаторов имеются активные центры, состоящие из соединений серы, что приводит к вулканизации пластификаторов при их введении в битум. Происходит армирование системы. Это в совокупности с водородными связями и возможным образованием химических связей между серой в битум-полимерной композиции и металлами в камне усиливает адгезионное соединение в щебеночно-мастичном асфальтобетоне.

Список использованной литературы:

1. Стебаков А.П., Кириухин Г.Н. Щебеночно-мастичный асфальтобетон - будущее дорожных покрытий/ А.П. Стебаков, Г.Н. Кириухин// "Строительная техника и технологии" №3, 2002г
2. Кинлок Э. Адгезия и адгезивы/ Э. Кинлок; перевод с англ. А. Б. Зильберман. – М.: Мир, 1991. – 484с.