

в количестве 20% от массы аддукта. Полученное, таким образом, вяжущее вводили в наполнитель (песок + щебень), тщательно перемешивали до получения однородной массы и укладывали путем штыкования в формы размером 40×40×160.

После затвердевания композиций образцы извлекали из форм и исследовали их физико-механические свойства.

В результате проведенных исследований было установлено, что оптимальное количество отвердителя находится в тех же пределах (5–1, 6–1) как и для индивидуальных отвердителей. Показано, что повышенное содержание отвердителя приводит к некоторому вспучиванию образцов. Последнее несколько снижает прочностные свойства (с 8–9 МПа до 6–7 МПа). Однако величины водопоглощения практически не изменяются и не превышают 0,5%. Применение в качестве отвердителя технического продукта не влияет также и на морозостойкость композиций, которые удовлетворяют требованиям ГОСТа для дорожных покрытий.

УДК 625.7

Исследование адгезионных свойств битума обработанных ультразвуком

Студент гр. 104118 Равинский Е.Н.

Научный руководитель – Меженцев А.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Битумы при быстрых деформациях ведут себя подобно хрупким телам, поэтому можно предположить, что интенсивные механические воздействия приведут к изменению их структуры и свойств. Одним из путей такой интенсификации является ультразвуковая обработка битума. Повышение активности модифицированных битумов должно способствовать формированию устойчивой адгезионной связи их с минеральными материалами и за счет этого увеличению коррозионной устойчивости и долговечности асфальтового бетона.

Эффективность ультразвуковой обработки битума за счет явлений кавитации, перемешивания и радиационного давления, характерных для действия ультразвука, обусловлена тем, что частота механического воздействия превышает скорость релаксационной подвижности обрабатываемых структурных элементов битума при технологической температуре.

Одни из наиболее активных компонентов битума (асфальтены) образуют при обычных условиях надмолекулярные структуры или блоки в виде ассоциированных комплексов. В случае расположения полярных групп внутри таких комплексов углеводородные цепочки образуют внешнюю оболочку, затрудняющую полярным группам вступать во взаимодействие с минеральной поверхностью. При обычной технологии приготовления асфальтобетонных смесей адгезионные свойства асфальтенов, а также смол используются слабо, так как практически единственным фактором легализации надмолекулярных структур асфальтенов является температура.

При ультразвуковом воздействии возможно максимальное разрушение таких комплексов, при котором, предположительно, связи межмолекулярного характера между блоками могут разрываться, а полярные группы высвобождаются из углеводородного экрана, что даст возможность использовать новые связи и группы в процессе взаимодействия битума с поверхностью минеральных материалов, т.е. усиливается адгезия битума.

Данные, полученные при определении поверхностного натяжения битумов, показали снижение данного показателя у битумов, подвергнутых УЗ-обработке, что также свидетельствует об увеличении их полярности и соответственно отражается на улучшении адгезионных свойств битумов.

Механизм действия ультразвука на структуру битума обуславливает возможность кратковременного существования эффекта УЗ-обработки с восстановлением исходной структуры битума после завершения воздействия.

Основной частотой ультразвука в исследовании была выбрана частота 18 кгц. Это было обусловлено максимальным эффектом улучшения свойств битумов и асфальтовых бетонов, полученным при использовании данной частоты, а также тем, что выпускаемые промышленностью ультразвуковые аппараты работают в диапазоне частот 15-22 кгц.

Проведенные исследования битумов показали, что УЗ-обработка приводит к разрушению асфальтовых комплексов, выражающемуся в их измельчении, и уменьшению размеров отдельных глобул. Результаты стандартных испытаний асфальтовых бетонов показали, что при использовании битума обработанного ультразвуком снижаются показатели водонасыщения и набухания асфальтобетона, что хорошо коррелирует с полученными при испытании битумов результатами, свидетельствующими об увеличении при УЗ-обработке битумов их адгезионных свойств, которыми, в основном, и определяется водоустойчивость асфальтовых бетонов. В среднем, увеличение адгезионных свойств битумов при УЗ-обработке составляет 30-70%.