

Структурообразование асфальтобетона в процессе уплотнения

Малахов С.В., Реут Ж.В.

Белорусский национальный технический университет

В зарубежных и отечественных исследованиях процессов структурообразования асфальтобетона при уплотнении выполнена количественная оценка структурно-механических изменений, происходящих в уплотняемых асфальтобетонных смесях. Процесс формирования асфальтобетона делят на три этапа, на которых происходят качественные изменения, что отражается на количественных изменениях структурно-реологических смесей и уплотненного асфальтобетона. На первом этапе характерно увеличение плотности и прочности уплотняемой смеси за счет уплотняющего усилия, способствующего сближению частиц минеральной части асфальтобетонной смеси (увеличение плотности, увеличение среднего числа контактов между частицами в единице объема, рост плотности упаковки минеральных частиц, увеличение прочности всей высококонцентрированной дисперсной систем). На втором этапе значительного сближения минеральных частиц не происходит; под воздействием внешних уплотняющих усилий возможны угловые перемещения частиц, образования и упрочнения единичных контактов без значительного увеличения их количества. Также увеличивается средняя сила сцепления в контакте между частицами и их прочность; это объясняется перераспределением частиц и увеличением контактов силы взаимодействия между ними из-за увеличения вязкости пленочного битума в контактной зоне. На третьем этапе минеральные частицы под действием уплотняющей нагрузки также не в состоянии сближаться или поворачиваться, что вызывает в уплотняемых смесях изменения структурно-реологических свойств. Плотность уплотняемой смеси изменяется весьма незначительно и происходит только за счет частичного разрушения минеральных частиц по микроплощадкам в контактной зоне. Среднее число контактов между частицами остается таким же, как и на втором этапе. Средняя сила сцепления в контакте между частицами снижается. Наблюдается доминанция процессов деструкции минеральных частиц в контактной зоне за счет микроскопических разрушений по микроплощадкам. Прочность уплотняемой высококонцентрированной системы снижается. Таким образом, уплотнение асфальтобетонных смесей носит статистический характер, который в различных микрообъемах уплотняемого материала протекает одновременно, налагаясь один на другой. Интегральные свойства высококонцентрированной дисперсной системы определяются преобладанием тех или иных процессов в соответствии с этапами уплотнения. Сделан вывод, что для активного регулирования свойствами уплотняемых смесей процесс уплотнения следует

заканчивать на втором этапе.

УДК 391.316

Вязущие контактного твердения для устройства покрытий дорог низких категорий

Яглов В.Н.

Белорусский национальный технический университет

Теоретической основой предлагаемой технологии получения материала для покрытий дорог низких категорий является способность силикатных дисперсных веществ, переведенных в нестабильное состояние, образовывать камнеподобное водостойкое тело в момент приложения механической нагрузки. Дисперсные гидросиликаты кальция (ГСК) являются наиболее характерными представителями таких вязущих контактно-конденсационного твердения. Следует отметить, что технология получения этих вязущих не связана с высокотемпературными процессами, а синтез ГСК реализуется при тепловлажностной обработке доступного дешевого сырья на серийном оборудовании, что определяет их практическую значимость. Все методы получения дисперсных ГСК нестабильного состояния можно разделить на две группы – «снизу – вверх» и «сверху – вниз». Метод «снизу – вверх» предусматривает получение ГСК из раствора исходных солей методом осаждения. Метод «сверху – вниз» предусматривает синтез дисперсных ГСК в системе: молотый кварцевый песок – негашеная известь – вода. Мы использовали данный метод синтеза. Для этого песок подвергли помолу на измельченном комплексе КИ-04, используя центробежно-ударный механизм измельчения. С помощью сепаратора были выделены три фракции молотого песка, удельные поверхности этих фракций составили соответственно 1,0, 0,73 и 0,23 м²/г. Вязущее (ГСК) из смеси состава: песок (фракция < 20 мкм) – 40% масс., известь (72% СаО) – 20% масс. и трепел (фракция < 60 мкм) – 40% масс. получали путем кипячения водной суспензии при В/Вяз = 4 в течение 4 часов. По окончании кипячения в вязущее из ГСК добавляли грубомолотый песок (фракция < 120 мкм) при соотношении Вяж/П = 2 : 1, влажность полученной смеси составляла 16–18%. Прочность образца (цилиндр – диаметр – 50 мм, высота – 50 мм) сразу после прессования при различных давлениях прессования составила: при давлении прессования (20 МПа) – 6 МПа, а при давлении прессования (40 МПа) – 11 МПа. Через 28 суток воздушного хранения предел прочности на сжатии тех же образцов увеличился до 9,0 МПа и 15 МПа соответственно.

Полученную смесь можно укладывать на поверхность дорог одним или двумя слоями (по 5–7 см) и укатывать сначала легкими, а затем тяжелыми катками. После уплотнения смеси она становится водостойкой.