

ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ (ОБЗОР)

¹Ж. З. Мурадов., ²Ш.Б. Мавланов..

¹ Докторант Бухарского инженерно-технологического института

² Доцент Бухарского инженерно-технологического института.

АННОТАЦИЯ: В этой исследовательской работе рассматривается значение поверхностно-активных веществ в производстве битумных эмульсий, используемых на автомобильных дорогах. В дорожном строительстве ПАВ применяют для улучшения сцепления битума с поверхностью минеральных материалов, в качестве эмульгатора при производстве битумных эмульсий, для активации минеральных материалов.

Ключевые слова: ПАВ, анионные ПАВ, катионные ПАВ, амфотерные ПАВ, адсорбция, гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ), удельная поверхность, однослойная емкость.

Битум в различной форме используется как связующий материал при строительстве дорог. При комнатной температуре битум представляет собой исключительно вязкую жидкость, непригодную для применения. Она может быть переведена в рабочее состояние тремя способами: нагревом, смешиванием с нефтяными растворителями (асфальтовый лак), эмульгированием в воде для образования битумной эмульсии. Длительное коллоидно-устойчивое состояние концентрированных эмульсий существует только в условиях стабилизации, связанных с межфазной адсорбцией-сольватацией или образованием адгезионного слоя. Эмульгаторы — химические вещества и их смеси, стабилизирующие любые эмульсии. Было проведено много исследований для изучения механизма действия эмульгаторов, однако на сегодняшний день нет четких окончательных выводов с точки зрения коллоидных систем. Высокий уровень межфазной свободной энергии в системе может привести к нестабильности эмульсии, поэтому для снижения σ границы между фазами при получении различных эмульсий используют поверхностно-активные вещества. Поверхностно-активные вещества различного химического состава, снижая значение σ , образуют самодиспергируемые, лиофильные, устойчивые эмульсии, которые используют для получения смазочно-охлаждающих технических жидкостей и битумных эмульсий. Многочисленные исследования показали, что эмульгирующие свойства поверхностно-активных веществ при приготовлении эмульсий зависят от химического состава и количества углеводородов, а также содержащихся в них функциональных групп.

При изучении механизмов и закономерностей действия поверхностно-активных веществ при образовании эмульсий предложены и существуют теории, основанные на изменении соотношения молекул дифенила в их составе, то есть гидрофильных и липофильных (гидрофобных) свойств. Гидрофильные свойства, одинаковые для всей углеводородной цепи, обусловлены взаимодействием полярной группы с водой, тогда как липофильные свойства обусловлены взаимодействием неполярной цепи переменной длины с маслом. На рисунке 1.1 мы видим, что гидрофильная цепь поверхностно-активного вещества притягивается к водной фазе из пограничного слоя, а липофильная часть — к масляной фазе. Также, когда эмульсия полностью уравновешена, образуются дисперсные системы типа масло-в-воде (М-В) и вода-в-масле (В-О-М). Поэтому для получения стабильных эмульсий гидрофильные и липофильные части поверхностно-активных веществ должны находиться в равновесии друг с другом.[2].

Поверхностно-активные вещества представляют собой органические вещества ассиметрично-полярного строения, состоящие из органического длинноцепочного радикала и полярной группы. Молекулы ПАВ состоят из двух частей, противоположных по своей природе: - на одном конце – полярная гидрофильная функциональная группа, которая является источником сильных межмолекулярных взаимодействий, растворима в воде. К гидрофильным группам могут относиться: $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{CO}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{SO}_3 \text{ Na}$ и - на другом конце – неполярная гидрофобная группа – углеводородный радикал R , содержащий 10 – 18 углеродных атомов, чаще всего линейного строения, практически не растворимый в воде [3].

Положительный эффект от использования ПАВ достигается лишь при их оптимальной концентрации, которую уточняют в каждом конкретном случае с учетом природы и свойств применяемых материалов. Критерием назначения оптимального содержания ПАВ служат показатели свойств асфальтобетона: коэффициент водостойкости после длительного водонасыщения, а для горячего асфальтобетона – также прочность при 50 °С.

Расход ПАВ при производстве битумных эмульсий

Технологический процесс	Тип ПАВ	Расход, битума	% от массы минерального материала
Приготовление асфальтобетонной смеси и подготовка каменных материалов на	Катионактивные	0,5-3,0	0,15-0,5
	Анионактивные	3,0-5,0	0,20-0,50

предварительном технологическом этапе			
Активация минеральных порошков	То же	-	0,75-1,125
Ускорение формирования холодных асфальтобенонных смесей	Железные соли (мыла) высших карбоновых кислот	5,0-7,0	-
Замедление процесса старения битумов	Амины	0,2-0,5	-

Для изменения поверхностно-молекулярных свойств органических вяжущих и минеральных материалов используют: - смешение нефтяных битумов с органическими вяжущими веществами, имеющими более высокие поверхностно-активные свойства, например, с природными, сланцевыми битумами и дегтями;

- гидрофобизацию поверхности каменных материалов ПАВ или малыми дозами нефти, битума, дегтя, пека и т.п.;

- активацию поверхности каменных материалов активаторами (растворами электролитов, известью, портландцементом). При совместном использовании активаторов и ПАВ предусматривается введение активатора на минеральный материал, а ПАВ – в битум [4].

В заключение можно сказать, что в сложном составе битума анионактивные вещества преобладают над катионактивными. Дефицит катионактивных ПАВ в битуме может быть ликвидирован путем введения их в битум либо предварительной обработкой этими веществами минеральных смесей до их перемешивания с битумом. «Вытягивание» из битума катионактивных групп на поверхность контактируемого с ним кислого минерального материала или создание адсорбционной пленки ПАВ на минеральных поверхностях приводит к повышению прочности адсорбционной связи битума с кислой минеральной поверхностью.

Литература;

1. Гохман Л.М. «Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве. Сборник статей. Центр метрологии, испытаний и сертификации МАДИ. Москва, 2001.
2. БИТУМНЫЕ ЭМУЛЬСИИ. КОРПУС-ТЕХ, ИНК доорочно-строительная техника и технологии.
3. Методические рекомендации по применению. Эмульгаторов для производства катионных битумных эмульсий «ЭМБИТ» Селена Инновационные дорожные материалы. www.npfselena.ru

4. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К.Р.Ланге; под науч. ред. Л.П.Зайченко. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 стр.

