

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ АКТИВАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА ЗАВОДА «КРАСЦВЕТМЕТ»

Курьянов В.В.

Научный руководитель – доцент Васильевская Г.В.

Сибирский федеральный университет

Минеральный порошок выполняет очень важную роль в составе асфальтобетона. Известно, что минеральный порошок оказывает большое влияние на свойства асфальтобетона. Он является не только гранулометрической добавкой, но также структурирует битум и образует с ним асфальтовяжущее вещество, которое во многом обуславливает прочность асфальтобетона, его плотность, теплостойкость и долговечность.

Существенное усилие структурообразующей роли минерального порошка в асфальтобетоне, а следовательно, и улучшение структурно-механических свойств этого материала могут быть достигнуты в результате физико-химической активации порошка. При этом наибольший эффект может быть получен путем совмещения физико-химической обработки с механическими воздействиями. Такие условия создаются при обработке минерального порошка в процессе размола. Для получения наибольшего эффекта необходимо использовать для модификации поверхности зерен вещества, позволяющие сблизить молекулярные свойства адсорбционного слоя и среды, которую должен наполнять порошок.

Присутствие поверхностно-активных веществ существенно улучшает условия смачивания поверхности частиц битумом и способствует образованию хемоадсорбционных связей на границе раздела фаз.

Активированные минеральные порошки, получаемые по рассматриваемой технологии, резко отличаются по своим свойствам и влиянию на качество асфальтобетона от минеральных порошков, подвергаемых обработке активирующей смесью после размола.

Сущность производства активированных порошков состоит в том, что в процессе размола порошок обрабатывается активирующей смесью, состоящей из поверхностно-активного вещества и битума. Наилучшие результаты достигаются при весовом соотношении обычно применяемых, поверхностно-активных добавок (т.е. продуктов, содержащих поверхностно-активные вещества) и битума 1:1. Количество активирующей смеси составляет от 1,5 до 2,5% от массы порошка.

Максимальное количество активирующей смеси ограничивается в целях создания возможно более тонких битумных слоев, предотвращения слеживаемости минеральных порошков при их длительном хранении, а также для облегчения процесса измельчения. Присутствие поверхностно-активной добавки облегчает распределение битума в виде весьма тонких слоев на развитой поверхности минеральных частиц. Равномерное распределение небольших количеств вязкого битума на огромной поверхности дисперсных минеральных частиц представляет собой задачу, вряд ли выполнимую без применения поверхностно-активных веществ.

Активирующую смесь вводят в мельницу (кольцевую, шаровую, вибрационную) одновременно с материалом, подлежащим измельчению. В процессе размола частицы минерального порошка покрываются слоем битума, толщина которого составляет лишь десятые, а иногда и сотые доли микрона. Равномерному распределению столь малых

количеств битума способствуют также высокая активность новых поверхностей и большие механические усилия, действующие на измельчаемый материал.

Особенности активированных порошков: пониженная пористость таких порошков. Такое резкое снижение пористости порошков способствует существенному снижению битумоемкости асфальтобетонов.

Активированный минеральный порошок обладает свойствами гидрофобного материала и практически не смачивается водой. Это облегчает его транспортирование, хранение и применение. Особое значение указанные свойства приобретают в условиях современной технологии приготовления асфальтобетонных смесей, предусматривающей подачу минерального порошка в мешалки асфальтобетонных машин в холодном виде.

Исследованиями установлено, что применение активированных порошков позволяет в широких пределах регулировать важнейшие свойства асфальтобетона. Асфальтобетоны, содержащие активированный минеральный порошок, отличаются повышенной прочностью (особенно при высоких эксплуатационных температурах), плотностью и теплоустойчивостью, а также пониженной битумоемкостью. Такие асфальтобетоны менее водопроницаемы или водонепроницаемы.

Применение активированного порошка существенно улучшает и показатели технологического процесса приготовления асфальтобетонных смесей: снижается температура выпускаемой смеси, улучшается качество и снижается продолжительность перемешивания, повышается удобообрабатываемость смеси при укладке и уплотнении.

Активация минерального порошка представляет собой одновременно наиболее простой и эффективный способ введения поверхностно-активных добавок в асфальтобетонную смесь. По сравнению с двумя другими способами, при которых поверхностно-активные добавки вводят в битум или непосредственно в мешалку на минеральную смесь (до или одновременно с подачей битума), описанный способ наиболее технологичный. При централизованной доставке активированных минеральных порошков отпадает необходимость в создании на каждом асфальтобетонном заводе достаточно громоздких установок для приготовления и введения добавок.

В нашей работе в качестве минерального порошка исследовались кеки – отходы завода «Красцветмет», модифицированные известняковой мукой Красноярского завода ХМЗ. Ранее на этот минеральный порошок были составлены технические условия. Задача настоящих исследований заключалась в разработке способов активации этого минерального порошка. В качестве активатора применялось ПАВ – олеиновая кислота. Подбиралось количество олеиновой кислоты, и отрабатывалась технология ее введения.

Были исследованы три технологии введения ПАВ: по первому способу олеиновую кислоту нагревали до температуры 70°C и разливали ее по поверхности горячего (100°C) минерального порошка, а затем перемешивали ее с порошком. Активированный порошок добавляли в горячие заполнители, вводили битум и после перемешивания получали асфальтобетонную смесь. По второму способу также горячий порошок перемешивали с горячей олеиновой кислотой и затем вводили их в разогретый до 140°C битум, получали полимербитумное вяжущее, которое перемешивали с горячими заполнителями. По третьему способу олеиновую кислоту добавляли в мельницу при измельчении известняка и скомковавшихся частиц кеков. Испытания показали, что лучшей является технология введения ПАВ в мельницу, т.к. получается более однородный состав активированного минерального порошка. Устанавливалось оптимальное количество олеиновой кислоты. Для этого вводилось 5, 2 и 1% ПАВ. Исследования показали, что для получения гидрофобного минерального

порошка достаточно вводить 1% олеиновой кислоты. Затем на полученном активированном минеральном порошке будут приготовлены составы дорожного асфальтобетона и определены его основные физико-механические свойства.