



*Г.Л. Ижорин, к.т.н., начальник дорожной лаборатории ОАО Котласский химический завод,
П.С. Яковлева, начальник дорожной лаборатории ВПП ГУП ДСУ-3, г.Владимир*

АСФАЛЬТУ – ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Повышение качества асфальта – первостепенная задача всех дорожных организаций. Для решения этой задачи отечественная химическая промышленность выпускает разнообразные добавки, позволяющие получить асфальтобетонные смеси, удовлетворяющие требованиям современной нормативно-технической документации.

Качество асфальтобетонных смесей, производимых на асфальтобетонном заводе, зависит от множества факторов, которые можно условно разделить на несколько групп. Наиболее существенными являются следующие: наличие необходимого производственного оборудования, наличие высококвалифицированного персонала, наличие лабораторного обеспечения производства, рационально подобранный состав асфальтобетонных смесей, грамотный выбор материалов и добавок, своевременные поставки и наличие качественных минеральных материалов (щебня, природного песка, песка из отсевов дробления, минерального порошка) и битумного вяжущего, соответствующего дорожно-климатической зоне укладываемых смесей.

Предметом данной статьи является вопрос повышения качества асфальтобетонных смесей путем применения разнообразных добавок производства Котласского химического завода.

Одним из направлений, позволяющих повысить качество асфальтобетонной смеси является применение активированных минеральных порошков.

Минеральные материалы нередко называют «инертными» или заполни-

телями, поскольку они явно не взаимодействуют с битумным вяжущим, однако минеральный порошок нельзя называть «инертным». Минеральный порошок при перемешивании с битумом образует асфальтовое вяжущее, от свойств которого в значительной мере зависят свойства асфальтобетонной смеси.

Классики науки и производства дорожно-строительных материалов России во второй половине XX века уделяли большое внимание минеральному порошку и разрабатывали методы его активирования, то есть переводу гидрофильного порошка из карбонатных горных пород в гидрофобное состояние.

В настоящее время многие дорожники в не простых условиях финансирования для экономии средств приобретают не активированный минеральный порошок. Кроме того, необходимо отметить, что производство активированного минерального порошка имеется не во всех регионах. Некоторые дорожные организации используют в качестве минерального порошка техногенные отходы промышленности. Техногенные отходы, как правило, являются гидрофильными и имеют узкий зерновой состав, что плохо согласуется с требованием

к пористости минерального порошка для асфальтобетонных смесей.

Самая большая проблема не активированного минерального порошка, приготовленного из карбонатных горных пород с требуемой пористостью, в его гидрофильности. За те 60 или даже 50 секунд, за которые в асфальтовом смесителе происходит перемешивание минеральных компонентов с битумным вяжущим, только около 30 секунд приходится на перемешивание гидрофильного минерального порошка с гидрофобным битумом. Гидрофильный порошок не может быть быстро и однородно перемешан с гидрофобным вяжущим. В результате этого в минеральном порошке образуются многочисленные флоккулы, крупинки не перемешанного с битумом порошка. Эти флоккулы в асфальтобетонном покрытии постепенно насыщаются водой, набухают и способствуют преждевременному разрушению асфальта.

Если используется не активированный порошок, то для получения качественных смесей необходимо увеличивать время перемешивания в смесителе, что приведет к нежелательному снижению производительности асфальтобетонного завода.

При использовании в составе асфальтобетонных смесей активированного минерального порошка в смесителе горячий гидрофобный порошок легко смешивается с гидрофобным битумом, не образуя флоккул, что является залогом получения качественных смесей.

В республике Татарстан на крупных асфальтобетонных заводах имеются производства активированного минерального порошка. Периодически, в промежутках между выпуском асфальтобетонных смесей, через завод пропускают щебень карбонатных пород и в смесителе добавляют к нагретому щебню активирующую смесь в требуемом количестве, затем производят размол черного щебня в шаровых мельницах. Таким образом, решается проблема поставки активированного минерального порошка, и экономятся денежные средства предприятия.

Для производства активированного минерального порошка необходимо иметь активирующую смесь, обычно



состоящую из анионных ПАВ и битума. Необходимо наличие емкостей для приема ПАВ и битума, а также емкость с мешалкой и дозирующее оборудование для смешивания в нужной пропорции компонентов. Кроме того, необходим обогрев емкостей и, наконец, дозирование активирующей смеси требуется производить непосредственно в мельницу для активирования минерального порошка.

Отечественная химическая промышленность выпускает готовую к использованию активирующую смесь Азол 1010 марки В. Азол 1010 марки В представляет собой продукт переработки лесохимических производств, состоящий из эффективных анионных поверхностно-активных веществ и битуминозных продуктов. Азол 1010 марки В идеально подходит для активирования минерального порошка. Азол 1010 марки В представляет собой нелетучее вещество с температурой вспышки выше 235 С. При температуре 45°С Азол 1010 марки В является жидкостью, что позволяет легко его дозировать, перекачивать и хранить. Активирующая смесь поставляется в бочках, в условиях хранения и применения является пожаро-, взрыво- безопасным продуктом. Азол 1010 марки В, согласно ГОСТ 12.1.007, относится к малоопасным химическим веществам 4-го класса опасности. Дозировка активирующей смеси зависит от конструкции мельницы. Классическая схема подразумевает шаровую мель-

ницу, в которой происходит измельчение, перемешивание и одновременно активирование минерального порошка. При этом расход Азол 1010 марки В является минимальным и составляет 0,5-0,6% по массе. Для дозирования Азол 1010 марки В рационально использовать оборудование марки УАД 1000МП, которое позволяет дозировать с достаточной точностью подогретую активирующую смесь в линию питания мельницы.

Другим направлением повышения качества асфальтобетонных смесей является улучшение свойств битумного вяжущего. В условиях, когда отечественные переработчики нефти выпускают окисленный битум нередко из сырья, содержащего значительное количество парафина, а затем растворяют в нем для улучшения качества полимеры (СБС) в молекулах которых содержатся 70% не полярных и 30% малополярных групп, происходит ухудшение клеящих свойств вяжущего. Единственным способом увеличить клеящие свойства битумного вяжущего в асфальтобетонных смесях является применение адгезионных добавок.

Земная кора состоит в основном из гранитов. Гранит является интрузивной магматической горной породой, которая имеет высокую прочность и хорошую устойчивость к истиранию. Этим объясняется широкое использование гранитов в дорожном строительстве. Однако широко распро-



странённые граниты имеют плохую адгезию к отечественным битумам.

В значительно меньшем количестве имеются месторождения габбро, имеющие также высокую прочность и еще лучшую устойчивость к истиранию, чем граниты и несколько лучшую, но все равно недостаточную адгезию к битумам. Однако недостаточное количество карьеров и высокая истинная плотность габбро ведет к удорожанию асфальтобетонных смесей и увеличению затрат на перевозки щебня и асфальтобетонной смеси.

Большое количество асфальтобетонных смесей второй марки выпускается с использованием щебня из гравия. Это щебень из валунов, имеющих полиминеральный состав, заметно меньшую прочность и стойкость к истиранию, чем гранит и габбро. Адгезия битума к щебню из гравия зависит от минералогического состава конкретной частицы, степени окатанности поверхности и никогда не бывает очень хорошей при использовании окисленных битумов.

Азол 1002 представляет собой жидкую высокоэффективную добавку. При дозировке в количестве 0,3% от массы битума в вяжущем обеспечивается заметное улучшение адгезии даже на ультракислом гранитном щебне – на уровне 4 балла по ГОСТ 12801. При дозировке в количестве 0,5–0,6% от массы битума легко достигается адгезия в 5 баллов, а длительная водостойкость повышается почти до единицы. Азол

1002 обладает высокой теплостойкостью и защищает битум от старения, на что указывают результаты испытания битума по ГОСТ 33140 (метод RTFOT). При этом адгезионная добавка легко совмещается с битумом. Азол 1002 является малоопасным продуктом 4-го класса опасности. При использовании Азол 1002 в качестве адгезионной добавки в асфальтобетонных смесях, приготовленных на щебне и отсевах дробления из кислых и ультракислых горных пород, а также габбро, получается асфальтобетон, заметно превосходящий требования нормативно-технической документации.

Азол 1003 марки В относится к ПАВ амфолитного типа и обеспечивает адгезию вяжущего как к кислым, так и к основным материалам в составе асфальтобетонной смеси. Азол 1003 не токсичен, относится к малоопасным веществам 4-го класса опасности. Минимальная дозировка Азол 1003, обеспечивающая сцепление битума с кислым гранитным щебнем, составляет 0,5% от массы битума. Рекомендуемая дозировка добавки Азол 1003 составляет 0,5–0,8% от массы битума в зависимости от свойств каменного материала. Азол 1003 обеспечивает высокое качество асфальтобетонных смесей при изготовлении асфальтобетонных смесей из гравийного щебня и отсевов дробления, прочных известняков и андезитов.

Для приготовления горячих асфальтобетонных смесей, укладываемых в по-

крытие при пониженных температурах, используются две добавки: Азол 1006 и Азол 1007. Они повышают водостойкость асфальтобетона, замедляют старение вяжущего и позволяют снизить температуру приготовления и укладки смесей на 30–40 °С. Добавка Азол 1006 представляет собой ПАВ аминного типа и комплекс специальных пластифицирующих добавок, а Азол 1007 – ПАВ амфолитного типа. Азол 1006 и Азол 1007 относятся к малоопасным веществам 4-го класса опасности. Оптимальная дозировка добавок составляет 0,8% от массы вяжущего. Рекомендуемая дозировка составляет 0,8–1,0%.

Азол 1002, Азол 1003, а так же Азол 1006 и Азол 1007 легко совмещаются с битумом. Для их использования можно применять любые перемешивающие устройства, но для получения стабильного результата необходимо равномерное распределение добавки в битуме. Автоматизированная установка для дозирования жидких адгезионных добавок УАД 1000М позволяет дозировать добавку в битумное вяжущее в каждом замесе в момент подачи битума. Такой способ позволяет рационально использовать добавку, и избавляет от необходимости хранить смесь битума с адгезионной добавкой при повышенных температурах.

Использование активированного минерального порошка и адгезионных добавок в составе асфальтобетонных смесей позволяет получать долговечный асфальт для покрытий автомобильных дорог.