

Ю. С. Гайдук, асп.;
В. А. Ломоносов, заведующий НИЛ физической химии
конденсированных сред, канд. хим. наук
(БГУ, г. Минск)

ПРОИЗВОДСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ МАСТИКИ ИЗ БИТУМНОГО ПОРОШКА

В последние годы в Республике Беларусь получает распространение производство вяжущего порошка из кровельных битумных отходов. Исследования в области переработки кровельных битумных отходов были начаты в 1985 году специалистами Брестского инженерно-строительного института (БИСИ, БрПИ, ныне БрГТУ) и Осиповичского картонно-рубероидного завода (Беларусь). Разработка и производство данного материала связаны с нерентабельностью выплавки битума из отходов рубероида (стоимость одной тонны выплавленного битума оказалась почти вдвое выше стоимости аналогичного объема кондиционного битума).

Среди возможных применений битумного порошка, предлагаемых производителями – ямочный ремонт асфальтобетонного покрытия, обработка поверхности нижнего слоя (основания) дорог при устройстве и ремонте дорожных покрытий, использование в качестве компонента асфальтобетонной смеси, производство мастик, праймера, рубероида, противofильтрационных экранов на полигонах ТБО и захоронения токсичных тяжелых металлов. Вместе с тем производители не располагают конкретными рекомендациями по применению битумного порошка для производства битумных мастик и праймеров [1].

Битумный порошок ПОВ–6 состоит из нефтяного битума (до 65 %), минеральных примесей различной дисперсности (от 10 % и более) и примесей органического характера (измельченный картон, пропитанный битумом или дегтем, пергамин, гидроизол, толь и т. д.), содержание которых достигает 25 %. Поскольку минеральные наполнители являются обычным компонентом гидроизоляционных битумных мастик, наличие их в битумном порошке допускается. Неудобство составляют лишь наличие крупных частиц песка, комков цемента и т.д. Удаление этих крупных частиц, а также (и в особенности) органических примесей представляет существенные трудности, и именно их наличие в основном сдерживает применение битумного порошка для выработки качественных битумных гидроизоляционных материалов. Вторая важная причина – пониженное и непостоянное качество самого вторичного битума, в значительной степени подвергшегося дест-

рукции под воздействием солнечной радиации (по крайней мере, верхние листы кровли). Тем не менее, разработка технологии производства мастик на основе вторичного битума представляет определённый интерес, поскольку стоимость битумного порошка вдвое и более раз низкая, чем стоимость кондиционного битума.

Битумные мастики – материалы на основе битума, используемые для гидроизоляции фундаментов и несущих конструкций зданий и сооружений, а также для устройства кровель. Битумные мастики разделяются по способу применения на горячие и холодные, а по назначению – на кровельные и гидроизоляционные. К разным категориям мастик применяются различные требования по качеству. В частности, кровельные мастики должны обладать повышенной эластичностью и растяжимостью. К сожалению, в связи с присутствием в битумном порошке значительной примесей минеральных частиц и ухудшенным качеством самого битума (частично окисленное состояние), производство кровельных мастик из битумного порошка не представляется целесообразным. В то же время данный материал может быть использован в качестве основного сырья для выработки гидроизоляционных мастик обоих типов, холодной и горячей.

Горячие мастики дешевле, но более трудоемки в использовании. Они разогреваются перед применением до температуры 160 – 180 °С и в горячем виде наносятся на предварительно огрунтованное основание. При остывании они образуют прочное эластичное покрытие. Холодные мастики полностью готовы к применению и не требуют предварительного разогрева. Битумные мастики холодного применения производят с применением органических растворителей. Такие мастики состоят из битума, минерального наполнителя (одного или нескольких видов, обычно не более 20 %), растворителя (одного или смеси, обычно не менее 15 %). Для корректировки качественных показателей могут дополнительно вводиться специфические сухие добавки (например асбест до 1 % для придания твёрдости) или мазут или минеральные масла (1 – 4 %) для снижения температуры размягчения. Горячие мастики не содержат растворитель.

Наиболее дешёвым и повсеместно распространённым растворителем для качественных битумных гидроизоляционных мастик является уайт-спирит. Уайт-спирит хорошо растворяет кондиционный битум, но в случае растворения битумного порошка использование данного растворителя нерационально – не менее 40 % битума в раствор не переходят, а оседают вместе с твёрдыми примесями в виде кашеобразной набухшей массы на дне ёмкости. Значительно лучшие результаты достигаются при использовании толуола или ксилола, приме-

няемых в качестве оптимальных по цене растворителей для битумно-полимерных мастик. В этом случае через 3 – 5 часов в осадке остаются практически в чистом виде крупные минеральные частицы и отходы картона, стеклоизола и проч. После фильтрации через крупную сетку такой концентрированный раствор можно использовать для получения мастики путём смешения с требуемым количеством кондиционного битума и (при необходимости) дополнительным количеством наполнителя (обычно мела), или в качестве праймера без введения дополнительных компонентов. Однако толуол и ксилол дороже уайт-спирита, а поскольку даже уайт-спирит обычно в 2 – 2,5 раза дороже битума, использование указанных растворителей может свести к минимуму экономический эффект от применения битумного порошка. В качестве варианта решения данной проблемы предлагается использование вторичных технологических растворителей – абсорбент осветлённый КОРП, растворитель КОРБ, абсорбент осветлённый стабилизированный, абсорбент А2 (пр-во ОАО «Синтез–Каучук», г. Стерлитамак, РФ) и т.п.

Данные растворители доступны на рынке практически постоянно, их стоимость существенно ниже стоимости уайт-спирита (цена абсорбента А2 ниже в несколько раз). Основной недостаток данного варианта решения – наличие заметного запаха раздражающего характера, несвойственного уайт-спириту, хотя растворяющая способность битума у них даже выше, чем у толуола, и, тем более, уайт-спирита. Однако, как показало специально проведенное исследование, ряд российских производителей мастик использует подобные растворители в своей практике.

Во втором варианте, если снижение органолептических показателей битумной мастики нежелательно, предлагается вариант смешения с уайт-спиритом битумного порошка в расплавленном состоянии с последующей фильтрацией расплава через сетку с размером ячеек 5 мм. Такой вариант допустим, если партия битумного порошка не содержит частиц песка, способных пройти через сетку, либо если присутствие в мастике отдельных включений твёрдых частиц размером ~ 1 мм допускается нормативными требованиями.

С использованием разогреваемой дизельным топливом стальной ёмкости (рабочая ёмкость машины для нанесения дорожного покрытия) в процессе опытной выработки было переработано 10 т битумного порошка. Затраты сырья и энергоносителей на производство холодной гидроизоляционной мастики из битумного порошка и адсорбентов оказались в 2,5 раз ниже, чем при использовании традиционной технологии, основанной на смешении с растворителями горячего

кондиционного битума. В случае использования битумного порошка и толуола (сольвента), предусматривающей плавление и фильтрацию горячей битумомосодержащей смеси, экономия составила 30 % (без учёта затрат на утилизацию нового отхода – фильтрата, образованного твёрдыми примесями битумного порошка). Мастики удовлетворяли основным показателям качества, предъявляемым к ближайшему аналогу, производимому из кондиционного битума, включая условную вязкость (22 с), температуру размягчения 76 °С, гибкость на бруске с радиусом закругления 5,0 мм при температуре 5 °С. Выше нормативного оказалось лишь водопоглощение обоих видов мастик (< 0,2 % за 24 ч). Вероятно, это связано с неполным осаждением и удалением волокон картона в процессе фильтрации расплава битумного порошка, разбавленного растворителем. В случае существенного превышения данного показателя требуется разбавление мастикой, приготовленной из традиционного битума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленковский, В. Перспективы применения переработанных кровельных битумных отходов в строительном производстве / В. Зеленковский, В. Солдатов, П. Юхневский // Строительная наука и техника. – 2011. – № 4. – С.

УДК 691

Н.К. Манакова, канд. техн. наук; О.В. Суворова, канд. техн. наук
(ИХТРЭМС, г. Апатиты)

ПЕНОСИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Горнопромышленный комплекс уже много лет является одним из крупнейших факторов неблагоприятного воздействия на природу. Наиболее трудно устранимы последствия влияния на окружающую среду твердых горнопромышленных отходов. Утилизация данных техногенных образований с получением современных строительных материалов, например теплоизоляционных, является актуальной задачей нашего времени[1].

Пеностекло - один из наиболее эффективных теплоизоляционных материалов, имеющих уникальный набор свойств и широкую область применения. В настоящее время глубоко изучаются технологии пеносиликатных материалов - аналогов пеностекла. Такие материалы обладают рядом преимуществ - экологичны, негорючи, с относительно низкой себестоимостью. Для их получения используются различ-