

УДК 625.855.3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ЛИТЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Докт. техн. наук, проф. ЛЕОНОВИЧ И. И., инж. РЕУТ Ж. В., канд. техн. наук ПОЛОЙКО В. Ф.

*Белорусский национальный технический университет,
ЗАО «Ремавтодор»*

Литые битумоминеральные смеси – горячие композиции, состоящие из щебня (гравия), песка, минерального порошка (тонкомолотого наполнителя) и битума в рационально подобранных отношениях, и отличаются от обычных уплотняемых асфальтобетонных смесей повышенным количеством и большей вязкостью битума, повышенным количеством минерального порошка и более высокой температурой смеси при приготовлении и укладке. Литой асфальт образуется в результате остывания и перехода в плотное состояние названных смесей.

При получении литых горячих битумоминеральных смесей из кусков асфальтобетонного лома или продуктов фрезерования старых асфальтобетонных покрытий в качестве добавки служит битумное вяжущее вещество, представляющее смесь нефтяного битума и минерального доломитного порошка.

Они должны отвечать требованиям СТБ 1257–2001 «Смеси литые горячие битумоминеральные и литой асфальт. Технические условия».

Эти смеси нашли широкое применение при выполнении текущего (ямочного) и непредвиденного ремонта покрытий и оснований автомобильных дорог, аэродромов, дорог промышленных предприятий, городов, поселков и сельских населенных пунктов, улиц. Это обусловлено рядом существенных преимуществ по сравнению с классическим способом ремонта, основанным на использовании в качестве ремонтного материала обычных уплотняемых асфальтобетонных смесей [1].

Несмотря на более высокую стоимость асфальтовых смесей литой консистенции по сравнению с уплотняемыми смесями, высокий экономический эффект от применения литого ас-

фальта достигается в первую очередь за счет значительного повышения срока службы покрытия (по зарубежным оценкам, долговечность покрытий из литого асфальта оценивается в 25...35 лет). Высокая невосприимчивость покрытий из литого асфальта к внешним воздействиям окружающей среды объясняется его исключительно благоприятными физико-механическими свойствами (отсутствие сообщающихся пор, высокие водонепроницаемость, износостойчивость и коррозионная стойкость, малая подверженность старению).

В совокупности с высокой долговечностью ремонт дорожных покрытий с использованием литых смесей обеспечивает и другие преимущества:

отсутствие необходимости уплотнения ремонтного материала, уложенного на поврежденное покрытие;

отсутствие необходимости подгрунтовки ремонтируемой поверхности битумом;

высокая приживаемость ремонтируемого материала к покрытию, обеспечение бесшовности покрытия (благодаря высокой температуре в сочетании с относительно большим содержанием вяжущего вещества);

расширение сроков дорожно-ремонтного сезона;

возможность проведения ремонта в короткие сроки в сочетании с минимальными ограничениями движения транспорта;

возможность заблаговременного приготовления ремонтных полуфабрикатов.

Несмотря на перечисленные преимущества, необходимо отметить и недостатки в использовании литых смесей. Это, прежде всего, – невозможность применения смесей на автобусных остановках, перекрестках, автостоянках и т. д., что

связано с вероятностью образования колеи в жаркое время года.

Согласно СТБ 1257–2001, смеси в зависимости от наибольшего размера зерен минеральных материалов подразделяются на:

крупнозернистые (К) – с зернами размером до 40 мм;

мелкозернистые (М) – с зернами размером до 20 мм;

песчаные (П) – с зернами размером до 5 мм.

Смеси в зависимости от глубины вдавливания штампа при температуре 40 °С подразделяются на:

жесткие (Ж) – с глубиной вдавливания штампа от 1 до 5 мм включительно;

полужесткие (ПЖ) – с глубиной вдавливания штампа от 6 до 9 мм включительно;

текущие (Т) – с глубиной вдавливания штампа от 10 до 20 мм включительно.

Показатели физико-механических свойств литых смесей приведены в табл. 1.

Приготовление ремонтных полуфабрикатов из литых горячих битумоминеральных смесей или горячих композиций битумного вяжущего вещества может осуществляться непосредственно на асфальтобетонном заводе (АБЗ) или в варочном котле машины РД-2500Л [2].

Технологический процесс приготовления литой смеси на АБЗ включает следующие основные операции:

загрузку сыпучих минеральных компонентов погрузчиком в бункеры агрегата питания, а би-

тума требуемой вязкости – в расходную подогреваемую битумную цистерну;

последовательное приведение в действие всех узлов и агрегатов асфальтосмесительной установки (включение привода вращения сушильного барабана и системы пылегазоочистки, розжиг горелки сушильного барабана, включение горячего ковшового элеватора, наклонного грохота, агрегата подачи минерального порошка, системы подачи битума, пневматической системы бункера-дозатора, после выхода топочного устройства на рабочий режим включение первичных дозаторов, ленточного транспортера, системы весового дозирования, привода лопастной мешалки и осуществление процесса приготовления горячей литой битумоминеральной смеси);

отгружение по мере готовности (в периодическом режиме) литой смеси порциями, равными по величине одному замесу, в самоходные или прицепные варочные котлы, которые следуют либо к месту проведения ремонтных работ, либо к площадке, где установлены металлические формы для расфасовки литой смеси [3].

При приготовлении полуфабрикатов из литых битумоминеральных смесей машина РД-2500Л движется с малой скоростью вдоль составленных в ряд металлических форм. Формы, предварительно обработанные антиадгезивом, заполняются смесью, и после ее остывания готовый полуфабрикат извлекается из формы и упаковывается в полиэтиленовую тару, а затем складывается в штабель. В дальнейшем при производстве ре-

Таблица 1

Наименование показателя	Значения показателей для литого асфальта из смесей марок							
	ЛБС-КЖ ЛБС-КЖР	ЛБС-МЖ ЛБС-МЖР	ЛБС-КПЖ ЛБС-КПЖР	ЛБС-МПЖ ЛБС-МПЖР	ЛБС-ППЖ ЛБС-ППЖР	ЛБС-КТ ЛБС-КТР	ЛБС-МТ ЛБС-МТР	ЛБС-ПТ ЛБС-ПТР
Водонасыщение, % по объему, не более	2,5	2,0	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0
Набухание, % по объему, не более	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре 50 °С, не менее	1,0(0,9)	0,9(0,8)	0,7(0,6)	0,6(0,5)	0,5(0,4)	–	–	–
Глубина вдавливания штампа при температуре 40 °С, мм	1...5	1...5	6...9	6...9	6...9	10...18 (10...20)	10...18 (10...20)	10...18 (10...20)

Примечание. В скобках даны требования к смесям, содержащим повторно переработанный асфальтобетонный лом.

монтажных работ эти полуфабрикаты порциями по 250...300 кг загружаются в предварительно нагретый передвижной варочный котел, где расплавляются. Затем добавляют еще 300...400 кг полуфабриката и продолжают в интенсивном режиме процесс нагрева и перемешивания в течение получаса. Аналогичным образом через 25...30 мин загружают новые порции полуфабриката.

Приготовление битумного вяжущего вещества осуществляется также непосредственно в варочном котле РД-2500Л. В предварительно нагретый варочный котел загружают битум, а затем минеральный порошок (в рационально подобранных соотношениях) и производят их перемешивание и нагрев до рабочей температуры. Далее смесью заполняют металлические формы, обработанные антиадгезивом, и после остывания упаковывают в полиэтиленовую пленку. Полуфабрикаты из литого битумного вяжущего вещества используются для приготовления литых регенерированных битумоминеральных смесей.

Технология приготовления литых смесей из кусков дробленого асфальтобетонного лома следующая. В котел загружают расчетное количество полуфабриката из битумного вяжущего вещества, производят разогрев и перемешивание до тех пор, пока не будет достигнута требуемая технологическая температура. Затем порциями засыпают дробленый асфальтобетонный лом и продолжают перемешивание и нагрев до рабочей температуры [4].

Если используется старый асфальтобетон без предварительного дробления, то необходимо учитывать, что максимальный размер кусков лома не должен превышать 250 мм. После загрузки в котлы расчетного количества битумного вяжущего вещества и разогрева до температуры 140...160 °С куски асфальтобетона подают порциями по 50 кг. Через 10...15 мин производят пробное включение мешалок и, если не происходит заклинивание, смесь нагревают до температуры 160...180 °С. В противном случае нагрев лома совместно с битумным вяжущим веществом продолжают до устранения заклинивания. Операцию загрузки кусков лома продолжают до тех пор, пока не достигают расчетной массы литой регенерированной асфальтобетонной смеси, равной 2,5 т. На завершающей стадии температуру доводят до необходимой технологической.

Ямочный ремонт включает выполнение следующих операций:

запуск в работу варочных котлов и приготовление смеси;

установку на ремонтируемом участке дорожных знаков и ограждений;

перемещение машины к подготовленной для ремонта карте на покрытии;

очистку ремонтируемой поверхности от пыли и грязи сжатым воздухом;

укладку на ремонтируемую поверхность покрытия в необходимом количестве литой битумоминеральной смеси;

выравнивание вручную гладилками ремонтируемой массы вровень с проектным положением дорожного полотна (если глубина выбоины более 2 см, то заполнение ее смесью следует производить с запасом по высоте на усадку материала при его остывании), удаление излишков;

снятие знаков и ограждений, перемещение технических средств на новое место производства работ.

При выполнении ямочного ремонта используются литые битумоминеральные крупнозернистые полужесткие, литые битумоминеральные крупнозернистые текучие, литые битумоминеральные мелкозернистые полужесткие, литые битумоминеральные песчаные полужесткие, литые битумоминеральные мелкозернистые текучие и литые битумоминеральные песчаные текучие смеси.

В 1998–2001 гг. предприятие ЗАО «Ремавтодор» впервые выполнило экспериментальные работы по применению литых горячих битумоминеральных смесей для заполнения трещин. Полученные результаты подтвердили достаточно высокую эффективность и конкурентоспособность указанных материалов и позволили рекомендовать их и данную технологию к широкому применению.

Нужно отметить, что наибольшее распространение в качестве материалов для заполнения трещин получили битумокаучуковые и битумополимерные мастики, характеризующиеся как своей известной эффективностью, так и сравнительно высокой стоимостью.

Ремонт асфальтобетонных дорожных покрытий с образовавшимися трещинами осуществляется с целью обеспечения длительной и эффективной защиты нижележащих слоев дорожной одежды от инфильтрации в них воды и водных растворов противогололедных солей.

Даже незаметные в дорожном покрытии трещины являются своего рода каналами для влаги,

резко снижающей несущую способность основания и, следовательно, существенным фактором интенсивного разрушения дорожного полотна движущимся автомобильным и электрическим транспортом.

Работы по текущему ремонту покрытий с трещинами и устранению других мелких повреждений на проезжей части позволяют избежать в дальнейшем проблем большего масштаба, связанных с дорогостоящими дорожно-ремонтными мероприятиями.

Считается, что своевременный ремонт предохраняет асфальтобетонный слой от быстрого разрушения и, по крайней мере, удваивает продолжительность жизни дорожного покрытия.

Производство продукции и выполнение работ по ликвидации трещин осуществляются по следующим стадиям:

- приготовление литой горячей битумоминеральной смеси на АБЗ и загрузка ею машины РД-2500Л или непосредственное приготовление смеси из полуфабриката в ее варочном котле;

- транспортирование горячей смеси с постоянным перемешиванием и поддержанием требуемой температуры машиной РД-2500Л к месту производства работ;

- установка на ремонтируемом участке или захватке дорожных знаков и ограждений;

- разделка трещин механизированным способом, очистка от влаги, пыли и грязи сжатым воздухом;

- заполнение трещин литой горячей битумоминеральной смесью с использованием ручной тележки;

- нанесение поверх слоя свежеложенной смеси мелкого щебня с использованием ручной тележки;

- уборка отходов, снятие знаков и ограждений, перемещение технических средств на новое место производства работ.

Для устранения трещин используются литые битумоминеральные песчаные текучие смеси и литые битумоминеральные песчаные текучие регенерированные смеси.

Литые горячие битумоминеральные смеси применяются при устройстве покрытий на мостах и путепроводах, что обеспечивает длительную и эффективную гидроизоляцию железобетонных элементов мостового полотна и защищает их от коррозии в период использования противогололедных солей.

Производство продукции и работ при устройстве покрытий из литых смесей на мостах и пу-

тепроводах включает:

- непосредственное приготовление на АБЗ литых горячих битумоминеральных смесей или приготовление смесей в варочном котле машины РД-2500Л;

- транспортировку горячих смесей с постоянным перемешиванием и поддержанием требуемой температуры машиной РД-2500Л к мосту или путепроводу;

- установку дорожных знаков и ограждений на месте производства работ;

- очистку поверхности мостового полотна сжатым воздухом;

- грунтование поверхности мостового полотна жидким битумом (выполняется на проектном основании);

- укладку литой горячей смеси из варочного котла на подготовленную поверхность, выравнивание вровень с проектными отметками, удаление излишков смеси, выглаживание поверхности покрытия;

- нанесение поверх свежеложенного слоя литого асфальта мелкого щебня фракции 4...6,3 мм (выполняется при проектном обосновании);

- уборку отходов, снятие знаков и ограждений, переезд машины РД-2500Л на новое место производства работ.

Для устройства покрытий из литых горячих битумоминеральных смесей на мостах и путепроводах используются литые битумоминеральные мелкозернистые полужесткие смеси, литые битумоминеральные песчаные полужесткие смеси, литые битумоминеральные мелкозернистые текучие смеси и литые битумоминеральные песчаные текучие смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1033-96. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон: Технические условия / Министерство архитектуры и строительства РБ. – Мн., 1996.
2. ТР 37408173.001-2001. Технологический регламент приготовления и расфасовки в полиэтиленовую тару литых битумоминеральных смесей и битумного вяжущего вещества: Утвержден директором ЗНО «Ремавтодор» В. Ф. Полуйко. – Мн., 2001. – С. 13.
3. Дорожно-строительные материалы / И. М. Грушко, И. В. Королев, И. М. Борец, Г. М. Мищенко: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1991. – 357 с.
4. Полуйко В. Ф., Реут Ж. В. Использование литых регенерированных асфальтобетонов при ремонте городских улиц и дорог // Материалы VIII междунар. науч.-практ. семинара «Проблемы технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, строительства зданий и сооружений, подготовки инженерных кадров для строительной отрасли». – Мн.: Стринко, 2001. – С. 256-260.