МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ И АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

Москва 1977

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ И АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

Одобрены Минтрансстроем

Москва 1977

УДК 625.848:691.58

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ И АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ. Союздорнии, М., 1977.

Изложены основные положения и рекомендации по составу выпускаемых нашей промышленностью герметизирующих материалов на различной основе, методика их подбора и испытаний и области применения в зависимости от категории дороги и дорожно-климатической зоны.

Рассмотрена возможность применения мастик, приготовленных по предлагаемой технологии в условиях строительного объекта из материалов, отвечающих соответствующим ГОСТ и приведенных в настоящих "Методических рекомендациях".

Изложены технология заполнения деформационных швов битумными мастиками и полимерными материалами и основные положения по безопасности производства работ.

Табл.3, рис.9.

© Союздорнии, 1977г.

УДК 625.848:691.58

Предисловие

Вопрос сохранности и долговечности деформационных швов бетонных, железобетонных и предварительно напряженных покрытий дорог и аэродромов является важным и актуальным.

Особое место в этой проблеме отводится применению герметизирующих материалов горячего (мастики на основе битума) и холодного (полимерные герметизирующие материалы) отверждения, способные обеспечить работу шва с сохранением его неразрывности в течение годового термального цикла.

Полимерные герметики холодного отверждения в настоящее время дефицитны и сравнительно дороги. Поэтому наряду с удешевленными полимерными материалами предлагаются мастики горячего применения на основе битума. Они менее дефицитны и стоимость их ниже.

Настоящие "Методические рекомендации" разработаны взамен "Временного руководства по заполнению деформационных швов бетонных покрытий новыми герметизирующими материалами" и являются дополнением к "Инструкции по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог" ВСН 139-68.

"Методические рекомендации" составил канд. техн. наук А.Г.Гулимов при участии канд.техн.наук А.М.Шейнина.

Замечания и пожелания просьба направлять по адресу: 143900 Балашиха-6 Московской обл., Союздорнии.

I. Общие положения

1.1. "Методические рекомендации по применению новых материалов для герметизации деформационных швов цементобетонных дорожных и аэродромных покрытий" содержат указания по герметизации деформационных швов строящихся цементобетонных дорожных и аэродромных покрытий.

1.2. В "Методических рекомендациях" приведены составы герметизирующих материалов, технология их приготовления и заполнения деформационных швов, методика подбора их состава и испытания материалов в приобъектных лабораториях.

1.3. Для приготовления мастик на основе битума в условиях строительного объекта должны применять составляющие материалы, отвечающие требованиям действующих нормативно-технических документов.

1.4. При выборе материала для заполнения деформационных швов необходимо исходить из учета его строительно-технических свойств, категории дороги или класса аэропорта, а также дорожно-климатической зоны строительного объекта.

1.5. Эффект от применения любого материала для герметизации швов может быть получен только при строгом соблюдении всех технологических требований и правил производства работ.

1.6. Движение автомобильного транспорта по покрытию разрешается в зависимости от условий формирования герметизирующих материалов, но не раньше чем через 24 ч после заполнения швов.

2. Технические требования к герметизирующим материалам

2.1. Для герметизации деформационных швов в бетонных покрытиях рекомендуются:

мастики, время истечения которых при объеме 2,5л и температуре 140–160°С через отверстие диаметром 20 мм не менее 50 с;

герметики, вводимые в швы под давлением;

готовые эластичные прокладки.

2.2. По способу приготовления мастики и герметики могут быть:

горячими, т.е. заливают их только в горячем состоянии;

холодными, т.е. применяемыми без подогрева.

Герметики, применяемые в холодном состоянии, должны отверждаться при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С и не более чем за 10 суток.

2.3. Температурные пределы герметизируюших материалов в эксплуатации для дорожно-климатических зон:

	t, °С
I	От –40 до +50
II	От –30 до +60
III–IУ	От –20 до +80

2.4. Деформативность заполнителей холодного применения должна быть не менее 100% для швов расширения и 130–150% для швов сжатия, прочность на разрыв – не менее 2 кгс/см^2, а для материалов горячего применения соответственно 50% и 1 кгс/см^2.

2.5. Герметизирующие материалы должны обладать достаточной долговечностью и в течение всего срока службы обеспечивать водонепроницаемость шва.

2.6. Полимерные герметики холодного применения должны выдерживать не менее 200 циклов замораживания–оттаивания, а горячего применения – не менее 100 циклов с сохранением свойств, указанных в п.2.4.

2.7. Герметизирующие материалы должны сохранять свойства, указанные в п.2.4, после выдержки образцов швов в воде в течение 96ч.

2.8. Материалы для герметизации швов аэродромных покрытий не должны изменять свойства, указанные в п.2.4, при кратковременном (до 15 мин) воздействии температур до 200°С.

2.9. Сцепление герметизирующих материалов с боковыми гранями плит из бетона естественной влажности непосредственно или через грунтовочный слой должно составлять не менее 0,5 $\sigma_{сух}$ и сохраняться в течение всего срока службы покрытия в условиях, изложенных в п.2.3.

2.10. Герметизирующие материалы должны обладать упругостью (твердые предметы не должны вдавливаться колесами проходящего транспорта в поверхность заполнителя более чем на 1 мм).

2.11. Герметизирующие материалы могут иметь любой цвет. С учетом требований безопасности движения и технической эстетики при заполнении поперечных швов предпочтение следует отдавать материалам светлых тонов, близких к естественному цвету поверхности бетонного покрытия, а при заполнении продольных швов - материалам темных тонов.

2.12. Материалы для герметизации швов должны быть технологичны в заводском изготовлении, а их составляющие - по возможности недефицитны.

2.13. Процесс приготовления мастик и герметиков в условиях строительства должен быть прост, а получаемые материалы должны допускать механизированное заполнение швов (при свободном истечении или под давлением).

2.14. Жизнеспособность герметика[x)] должна быть не менее 4ч. Фактическая жизнеспособность герметика уточняется построечной лабораторией до начала работ по заполнению швов.

2.15. Минимальная температура воздуха при герметизации швов мастичными герметиками должна быть не

---

x)Жизнеспособностью герметизирующих материалов принято считать промежуток времени с момента смешения компонентов при приготовлении материала до их непригодности в нормальных климатических условиях.

ниже 5°С; в исключительных случаях допускается производство работ при температуре ниже 5°С.

2.16. Температура хрупкости мастик должна быть от -40 до -20°С, а температура размягчения - не ниже 60°С по КиШ.

3. Составы и область применения герметизирующих материалов

3.1. Для заполнения деформационных швов строящихся бетонных покрытий в зависимости от категории дороги и дорожно-климатической зоны рекомендуется применять резинобитумные вяжущие (РБВ), полимерно-битумные (ПБМ), битумно-бутилкаучуковые мастики (МББГ) и полимерные герметики ("Гидром" с каменноугольной смолой, тиоколо-каменноугольная композиция УТ-38Г и Эластосил Э-11-06) составов, приведенных в таблице.

Швы следует заполнять мастиками и герметиками, выпускаемыми промышленностью. Допускается применение мастик, приготовленных в условиях строительного объекта.

В каждом случае перед применением необходимо проверить свойства этих материалов согласно приложению 1.

Полимерные герметики марки "Гидром" с каменноугольной смолой, УТ-38Г и Э-11-06 рекомендуются также для заполнения швов в бетонных покрытиях аэродромов.

3.2. Для приготовления резинобитумных мастик в условиях строительного объекта применяют следующие материалы:

битумы марок БНД-60/90 или БНД-40/60, отвечающие требованиям ГОСТ 11954-66;

минеральный порошок (ГОСТ 9128-67);

резиновую крошку с крупностью гранул не более 1 мм;

Таблица

Составляющие материалы и их количество, %	Температура размягчения °С	Категория дороги	Дорожно-климатическая зона
1. Мастики			
РБВ-1 Битум БНД-60/90 - 60 Минеральный порошок - 20 Резиновая крошка - 10 Асбестовая крошка - 10	70	II-III	II
РБВ-2 Битум БНД-40/60 - 60 Минеральный порошок - 20 Резиновая крошка - 5 Асбестовая крошка - 15	80	II-III	II
ПБМ-1 БН-У - 33 БНД-60/90 - 48 15%-ный раствор ДСТ в бензине А-72 - 14 Асбестовая крошка - 5	70	II-III	II

ПБМ-2 БН-У – 33 БНД-60/90 – 48 15%-ный раствор ДСТ в бензине А-72 – 10 Асбестовая крошка – 9	80	II-III	II
МББГ-70 Битум 1У-У – 70 Бутилкаучук – 10-15 Асбестовая крошка – 10-15	70	1-III	1-У
II. Герметики			
"Гидром" с каменноугольной смолой Герметизирующая паста – 100 Каменноугольная смола – 70 Отверждающая паста № 30 – 30		1-II	1-У
УТ-38Г Герметизирующая паста – 100 Каменноугольная смола – 120 67%-ный водный раствор бихромата – 20		1-II	1-У
Эластосил Э-11-06 (однокомпонентный)	1	1	1У

асбестовую крошку 6-го или 7-го сортов (ГОСТ 12871-67);

кумароновую смолу (ГОСТ 9263-66).

3.3. Для приготовления полимерно-битумных мастик (ПБМ), разработанных Союздорнии, следует применять:

битум по ГОСТ 9548-60;

битум нефтяной дорожный марки БНД-60/90 по ГОСТ 11954-66;

дивинилстирольный термоэластопласт (ДСТ);

бензин автомобильный А-72 по ГОСТ 2084-67*;

асбестовую крошку по ГОСТ 12871-67.

ДСТ, отвечающий требованиям ВТУ 38-3 № 300-67 Министерства перерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, вводят в состав мастики для улучшения ее деформативных и адгезионных свойств.

3.4. Битумно-бутилкаучуковая мастика (ТУ 21-27-40-74) заводского изготовления[x] состоит:

из битума по ГОСТ 9548-60;

бутилкаучука по МРТУ 38-3 - № 232-69;

бутилкаучука по ТУ 38103-20-70;

латекса бутилкаучука по ТУ 38103-30-70;

асбестовой крошки;

пентахлорфенола по МРТУ 6-09-4349-67 или масла каменноугольного по ГОСТ 2770-59;

керосина по ГОСТ 4753-68 или по ГОСТ 92-50.

Допускается изготовление битумно-бутилкаучуковой мастики без керосина.

3.5. Полимерный герметик "Гидром" с каменноугольной смолой - материал пастообразной консистенции, состоящий из следующих компонентов:

герметизирующей пасты "Гидром" по ТУ 38 10541-72 Министерства нефтеперерабатывающей промышленности СССР;

---

[x] Акменский завод строительных материалов Литовской ССР.

каменноугольной смолы вторичной переработки (препарированной) по ТУ 14-6-83-72 Министерства черной металлургии СССР;

отверждающей пасты № 30 по ТУ 38 105411-72.

Герметик "Гидром" и каменноугольная смола выпускаются промышленностью готовыми к употреблению.

3.6. Герметизирующую пасту "Гидром" приготавливают из жидкого тиокола марок ТСД или ТСН (вязкость 80-300 пз), эпоксидной смолы ЭД-5 или Э-40, полиэфира П-9, каолина и сажи ТМ-15 по ГОСТ 7885-68.

Отверждающая паста № 30 состоит из перекиси марганца, дибутилфталата, дифенилгуанидина, каолина и воды.

3.7. Тиоколо-каменноугольная композиция УТ 38-Г, выпускаемая промышленностью, - материал темно-бурого цвета, способный вулканизироваться при нормальной температуре.

Он поставляется в виде трех компонентов:

герметизирующей пасты УТ-38 по ТУ 38-105874-75 Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР;

каменноугольной смолы вторичной переработки (препарированной);

вулканизирующего агента "Г".

3.8. Герметизирующая паста УТ-38 - основная часть герметика - готовится на основе жидкого тиокола марки НВТС-0,5 с вязкостью 301-500пз в сочетании с наполнителем - сажей ТМ-15.

Бихромат натрия (двухромовокислый натрий) применяется в виде водного раствора 67%-ной концентрации.

Каменноугольная смола вводится в состав герметика для повышения сцепления с бетоном.

3.9. Силиконовый герметик Эластосил Э-11-06 - однокомпонентный материал пастообразной консистенции светлых тонов, он отверждается в условиях окружаю -

щей среды в присутствии влаги воздуха. Выпускается промышленностью в готовом к употреблению виде по ТУ-602-775-73 Министерства химической промышленности.

4. Технология приготовления мастик и заполнения деформационных швов

4.1. Мастики на основе битума приготавливают на заводах и поставляют потребителям в таре с приложением паспорта, в котором указываются их характеристики.

При отсутствии требуемой заводской мастики допускается приготовление ее в условиях строительной базы.

4.2. Технология приготовления мастики на основе битума в условиях строительной базы предусматривает:

заготовку и хранение составляющих материалов;

подготовку составляющих материалов;

дозировку и подачу составляющих материалов;

приготовление мастики;

доставку мастики к месту затаривания или непосредственно к месту производства работ.

4.3. Заготовка и хранение исходных материалов.

Битумы доставляют на объект в бумажных мешках или навалом и выгружают в закрытый склад или битумохранилища постоянного типа. Битумы, поступившие в мешках, хранят в закрытом складе не более чем в 2 ряда по высоте. Из-за непрочности бумажной тары, легко повреждаемой при погрузке-разгрузке, битумы следует освобождать от нее и хранить в закрытом битумохранилище.

Дивинилстирольный термоэластопласт, резиновая крошка, асбестовая крошка и минеральный порошок должны поступать в крафтмешках и храниться в закрытом сухом складе.

Растворители следует хранить в металлической емкости, защищенной от солнца и открытого огня.

4.4. Подготовка исходных материалов.

Битумы, поступившие на склад, освобождают от тары и подают на специальных тележках или на автомобиле к котлам.

Битумы, находящиеся в битумохранилище, подают в котлы по трубопроводам с помощью насосов. Перед подачей битумы подогревают паром, горячей водой, электрическими нагревателями или другими способами.

Битумы обезвоживают и затем доводят до нужной температуры в специальных котлах.

В металлическую емкость, оборудованную механической мешалкой, по ленточному транспортеру поступает ДСТ и одновременно с помощью насоса в требуемом количестве подается растворитель. Раствор ДСТ поступает в емкость-дозатор.

Асбестовую крошку и минеральный порошок, поскольку они гигроскопичны, необходимо проверять на влажность. Влажный материал просушивают в сушильном барабане асфальтобетонной установки, в электросушильных печах или на обыкновенной жаровне. При выходе из сушки материал должен иметь температуру не ниже 140°С. Образовавшиеся при сушке комки должны быть протерты через сетку с отверстиями размером 5-7мм.

Резиновая крошка дополнительной обработке не подвергается.

4.5. Дозирование и подача исходных материалов:

обезвоженные, нагретые до 120°С и отдозированные битумы перекачивают насосом в котел-мешалку;

раствор ДСТ в растворителе в строго отдозированном количестве насосом подают в смесь битумов, поступивших в котел, оборудованный электроподогревом и механической мешалкой;

асбестовая крошка в определенном количестве с помощью транспортера подается в котел после выпаривания растворителя из смеси;

резиновую крошку вводят в разогретый до 150-160°С битум.

4.6. Приготовление мастики:

а) для приготовления резинобитумной мастики в котле, оборудованном мешалкой с электроподогревом и масляной рубашкой, разогревают битум до 150 - 160°С; обезвоженный и разогретый битум в течение 2,5 - 3ч непрерывно перемешивают с резиновой крошкой; затем небольшими порциями вводят необходимое количество сначала асбестового, а затем минерального порошка; по окончании загрузки в котел - мешалку всех наполнителей смесь перемешивают при температуре 150-160°С не более 30 мин.

Готовую мастику разливают в металлические формы и охлаждают до получения брикетов или сразу же применяют для заполнения деформационных швов;

б) для приготовления полимерно-битумной мастики (рис.1) после поступления смеси битумов и раствора ДСТ в котел-мешалку температуру смеси доводят до 140°С и выдерживают при такой температуре в течение часа, постоянно перемешивая до полного улетучивания легких фракций растворителя. В этих условиях происходит активное объединение смеси битумов с дивинилстирольным термоэластопластом; затем вводят требуемые по рецепту наполнители (асбестовую крошку, портландцемент марки "400") и выдерживают в течение 30 мин при тщательном перемешивании до получения однородной по составу мастики.

4.7. В процессе приготовления мастик РББ и ПБМ горловина котла должна быть герметически закрыта для уменьшения процесса окисления составляющих, иначе мастика может получиться неоднородной и хрупкой.

4.8. Весь цикл приготовления мастики ПБМ от на-

чала загрузки в котел-мешалку исходных материалов и до конца выгрузки готовой продукции должен длить с я не более 2ч, а мастики РБВ - 6 ч. Более длитель н ый

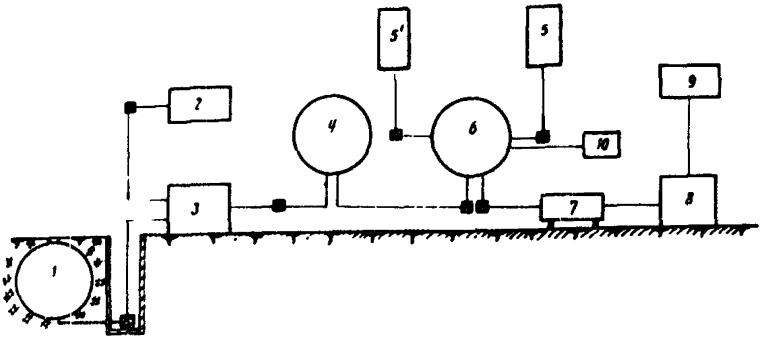


Рис.1. Схема приготовления полимерно-битумной мастики (ПБМ) на ЦБЗ:

1-емкость для растворителя; 2-емкость для ДСТ; 3-металлический котел для растворения ДСТ; 4-емкость для дозирования и хранения раствора ДСТ; 5-установки для разогрева и обезвоживания битумов; 6-котел для приготовления ПБМ; 7-отбор мастики и приготовление брикетов; 8-затаривание ПБМ; 9-склад для хранения готовой ПБМ; 10-склад для асбестовой крошки; - насосы

цикл может привести к излишнему испарению из смеси легких фракций, разложению каучука и потере технических свойств мастики.

4.9. Точное соблюдение указанного температурного режима, дозировки компонентов, времени перемешивания смеси на разных стадиях приготовления маст и к ПБМ и РБВ обеспечивают требуемое качество смеси и являются критерием ее готовности.

4.10. Готовую ПБМ выгружают из мешалки с помощью шнекового насоса и разливают в металлические формы 20х30х40 см, стенки которых предварительно об-

мазывают отработанным маслом, чтобы мастика не прилипала. Остывшие готовые брикеты затаривают в бумажные или полиэтиленовые мешки.

4.11. Битумно-бутилкаучуковая мастика приготовляется на заводах и поставляется на строительные объекты в бумажных или полиэтиленовых мешках массой до 35 кг.

Перед применением мастику разогревают до 120 - 140°С.

4.12. Из мастик на основе битума приготавливают грунтовочные материалы следующим образом:

куски мастики РБВ, ПБМ, МББГ и др. расплавляют при температуре не выше 140°С при постоянном перемешивании до исчезновения комков;

в емкость с требуемым количеством растворителя вводят тонкой струйкой, непрерывно перемешивая, расплавленную мастику при температуре не выше 120°С.

Полученный грунтовочный материал без видимых комков битума следует наносить на боковые грани стыкуемых элементов кистью (ориентировочный расход 0,2кг на $1м^2$ при температуре 20±4°С.

4.13. Полимерные материалы холодного отверждения ("Гидром" с каменноугольной смолой и УТ-38Г) готовят на месте строительства. Герметизирующую пасту, каменноугольную смолу и отверждающую пасту №30 перемешивают в емкости заливщика швов в течение 6 - 7 мин при температуре окружающего воздуха до получения однородной массы (приложение 3).

4.14. Пригодность герметизирующих материалов оценивается в соответствии с требованиями пп.2.1-2.16 по методике, изложенной в приложении 1.

4.15. Подготовка деформационных швов перед их заполнением должна обеспечить надежное сцепление герметизирующего материала с бетоном. Для этого необходимо:

промыть швы сразу же после их нарезки до полного удаления шлама и просушить их;

очистить паз шва от песка, щебня, бетона и пр.(если это требуется) и продуть (обеспылить) паз шва сжатым воздухом под давлением не менее 5 ати;

удалить наплывы и выступы на поверхности бетона;

создать рациональную глубину заполнения резиновыми трубками, пороизолом, гернитом;

заполнить швы герметизирующими материалами сразу после их устройства и обязательно до открытия движения построечного транспорта по бетонному покрытию.

4.16. Деформационные швы заполняют мастиками на основе битума в следующей технологической последовательности:

приготавливают подгрунтовочный материал согласно п.4.12;

тщательно очищают швы и продувают их сжатым воздухом;

грунтуют стенки швов разжиженной мастикой (если это требуется) из расчета 0,2 кг на 1 $м^2$;

укладывают хлопчатобумажный шнур на дно паза шва во избежание протекания мастики в трещину под пазом шва и последующей ее просадки. Укладка шнура производится подручными средствами;

закрывают паз шва по всей длине хлопчатобумажным шнуром диаметром, несколько большим ширины паза шва, чтобы исключить попадание в паз шва минерального порошка или портландцемента марки "400", рассыпаемых тонким слоем по поверхности покрытия на ширину 5-10 см с каждой стороны паза шва с целью облегчить удаление излишков мастики с покрытия;

удаляют шнур над пазом шва, тем самым открывая его для заливки мастикой;

заполняют паз шва мастикой выше уровня покрытия на 2-3 мм. В случае просадки мастики в шве необходимо произвести доливку;

деформационные швы заливают мастикой специальными заливщиками с терморубашкой;

излишки мастики, выступающей над пазом шва, срезают острым скребком или лопатой (предварительно нагрев их до 160–200°С);

снятые излишки мастики повторно разогревают в котле и используют для заливки швов.

4.17. Заполнять швы полимерными материалами холодного отверждения ("Гидром" с каменноугольной смолой, УТ-38Г и Э-11-06) следует с помощью комплекта оборудования, разработанного Союздорнии и ПКБ Главстроймеханизации Минтрансстроя (см. приложение 3) или другими приспособлениями в следующей технологической последовательности:

перемешивают компоненты герметика в последовательности, изложенной в п.4.13, в емкости заливщика;

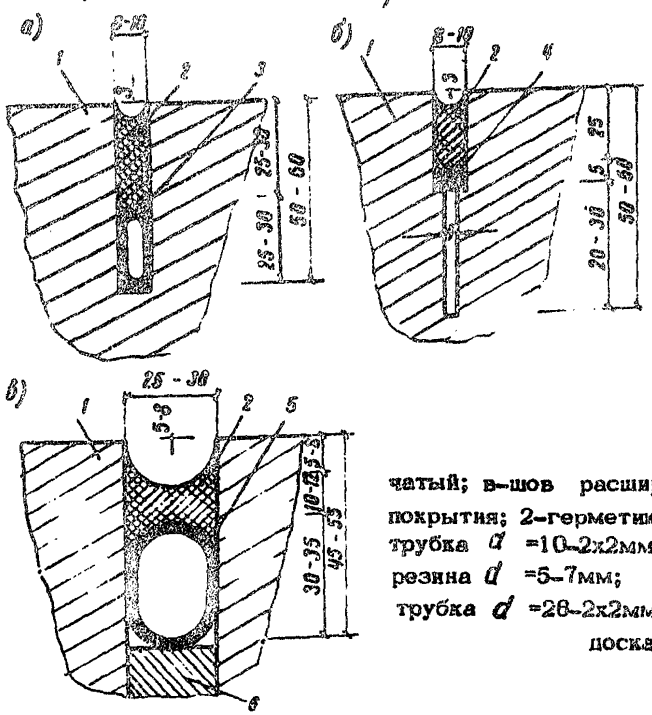


Рис.2. Схема заполнения деформационных швов полимерными герметизирующими материалами: а–шов сжатия, устраиваемый в затвердевшем бетоне; б–шов сжатия ступенчатый; в–шов расширения; 1–бетон покрытия; 2–герметик; 3–резиновая трубка d =10–2х2мм; 4–профильная резина d =5–7мм; 5–резиновая трубка d =28–2х2мм; 6–деревянная доска

в подготовленные согласно п.4.15 швы сжатия укладывают резиновые трубки диаметром 10 мм с толщиной стенок 2 мм, а в швы расширения – трубки d = =26–2х2 мм;

заполняют паз шва сжатия герметиком на глубину 20 мм и ниже уровня покрытия до 5 мм, а швы расширения – 10–12 мм и ниже уровня покрытия 5 – 8 мм (рис.2).

4.18. При заполнении швов выше уровня покрытия излишки герметизирующих материалов срезают мастерком до их отверждения и используют вторично для заполнения швов.

5. Контроль качества производства работ

5.1. Качество герметизации швов в значительной степени определяет эксплуатационную надежность и долговечность бетонных дорожных покрытий. Контроль за качеством заполнения деформационных швов должен осуществляться систематически построечной лабораторией, мастерами, прорабом и рабочими.

5.2. Герметизирующие материалы, поступающие на строительные объекты централизованно, принимают по паспорту завода-поставщика, обращая при этом особое внимание на дату изготовления.

5.3. При приготовлении мастики в условиях строительного объекта необходимо контролировать:

качество раствора ДСТ (визуально) и материалов, необходимых для приготовления мастики согласно ГОСТ;

дозирование составляющих материалов;

температуру нагрева битума и время выдержки смеси в нагретом состоянии;

температуру разогрева мастики и ее однородность.

5.4. При подготовке деформационных швов необходимо контролировать:

ширину и глубину нарезаемого паза шва;

тщательность промывки паза шва и последующ у ю его сушку;

обеспыливание шва и создание рациональной глубины заполнения;

качество подгрунтовки паза шва;

глубину заполнения паза шва и удаление излишков мастики.

5.5. Перед началом приготовления герметизирующих материалов холодного отверждения проверяют техническое состояние комплекта оборудования и герметич - ность емкости заливщика сжатым воздухом.

5.6. Качество перемешивания, вулканизации герметика и сцепления его с бетоном оценивают соглас н о приложению 1.

6. Основные требования техники безопасности

6.1. При проведении работ по заполнению деформационных швов бетонных покрытий дорог необходимо руководствоваться положениями "Основных требова н и й техники безопасности" ВСН 159-60, а при приготовлении полимерно-битумных мастик - положениями "Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии для окрасочных цехов" (1965г.), учитывающих специфику работы с растворителями.

6.2. К работам по изоляции швов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный инструктаж и аттестацию, а также инструктаж по технике безопасности.

6.3. Лица, занятые на приготовлении, разогревании и транспортировании горячих резинобитумных мастик, должны быть предварительно проинструктированы о безопасных способах:

а) загрузки и разгрузки котла;

б) приготовления и разогревания готовых мастик;

в) транспортирования горячих мастик.

6.4. Все работающие с мастиками должны быть обеспечены спецодеждой (хлопчатобумажным комбинезоном, резиновыми сапогами, брезентовыми рукавицами и фартуками).

Рабочие, засыпающие компоненты в котел с расплавленным битумом, обеспечиваются защитными очками и респираторами марки У-2к; рабочие, приготовляющие тиоколовые герметики, - резиновыми перчатками (медицинскими) и респираторами.

При приготовлении и транспортировании мастик для заливки швов и при работе с ними разрешается пользоваться только исправными инструментами и посудой.

6.5. При приготовлении резинобитумных мастик необходимо соблюдать следующие условия:

а) котел должен быть исправным, без трещин, с плотно прилегающей крышкой, подвешенной на канате с противовесом;

б) верхний край котла должен возвышаться над поверхностью земли на 1 м;

в) котел, как правило, должен быть закрыт, за исключением моментов перемешивания и загрузки материалов;

г) котел следует загружать со стороны, противоположной топке, и только на 3/4 его емкости;

д) во время приготовления мастики металлические дверцы топки должны быть закрыты.

Не разрешается загружать в котел влажные материалы (битум, заполнители) во избежание сильного вспенивания смеси, перелива ее через край котла и воспламенения.

6.6. Все противопожарные мероприятия, осуществляемые на строительном объекте, подлежат согласованию в местном отделении Госпожнадзора.

Места хранения растворителей, раствора ДСТ, битумохранилища, хранилища мастики должны быть оснащены щитами с соответствующим оборудованием (лопата, лом, пожарный топор, ведра, багор), ящиками с сухим чистым песком (1 ящик емкостью 0,5 $м^3$ на 100 $м^2$ площади) и огнетушителями. Расстояние от емкостей с раствором ДСТ до других сооружений должно быть более 50 м, а между емкостями и битумными котлами - не менее 10 м.

Место хранения раствора ДСТ должно быть ограждено в радиусе 15 м и снабжено предупредительными надписями "Курить запрещено".

6.7. Весь пожарный инвентарь должен быть исправным и находиться на видном месте.

6.8. Резинобитумные мастики разрешается нагревать до температуры не более 160°С, не допуская кипения и перелива пены через край котла. Нагрев контролируют термометром со шкалой не менее 250°С;исправность термометра проверяют каждый раз перед началом работы.

Брать пробу мастики (для определения готовности) разрешается только специальными черпаками-лопатами.

6.9. Битум с бензином (в случае приготовления грунтовочного материала) необходимо смешивать на расстоянии не менее 50 м от места их разогрева. При этом разогретый битум вливают в бензин (а не наоборот) и перемешивают деревянными мешалками в ведрах. Температура битума в момент смешения не должна превышать 70°С. В случае вспышки битумной мастики в котле его необходимо плотно закрыть крышкой. Тушить горящую смесь следует только сухим песком или пенным огнетушителем.

Заливать водой горячий битум категорически запрещается.

6.10. Допускается совместное хранение битума,ДСТ и растворителей в одном помещении (но в различных емкостях), если его площадь не менее 50 $м^2$.

6.11. В местах хранения растворителя, ДСТ и других материалов густопенные огнетушители подвешивают на высоту 1,5 м от пола (1 огнетушитель на 50м^2).

6.12. В зимнее время огнетушители необходимо помещать в ближайших (не далее 50 м) отапливаемых помещениях, вблизи которых необходимо повесить надпись "Здесь находятся огнетушители".

6.13. При ящике с песком должна постоянно находиться лопата (совок). Ящик окрашивают в красный цвет и помещают надпись "Песок на случай пожара".

6.14. При хранении пустой тары или тары с малым количеством растворителя должны соблюдаться следующие требования:

тара для растворителей должна храниться в специально оборудованном хранилище;

пустая тара или емкости с малым количеством растворителей должны храниться в плотно закрывающихся металлических шкафах или ящиках;

на ящике (шкафу) должна быть табличка с указанием нормы хранения растворителей;

в ящиках или шкафах запрещается хранить какие-либо другие материалы;

хранить растворитель в бьющейся, открытой или неисправной посуде запрещается.

6.15. Для защиты кожных покровов от воздействия растворителей необходимо применять защитные средства: "биологические перчатки", мазь Салисского, пасту "Миколаи" и пасту ИЭР (мыла нейтрального 12, технического глицерина 10, каолина 40 и воды 30 частей).

Запрещается применять растворители для мытья рук.

6.16. В случае попадания на открытую поверхность кожи резинобитумных и тиоколовых мастик или их составляющих их нужно удалить чистой ветошью, смоченной бензином или керосином, а затем смыть теплой водой с мылом и обратиться к врачу.

6.17. При применении герметизирующих материалов

на различной основе для заполнения швов бетонных покрытий необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с требованиями "Методических рекомендаций по безопасному применению веществ, обладающих токсическими свойствами, при строительстве автомобильных дорог" (Союздорнии. М., 1973).

6.18. Работающие с резинобитумными или тиоколовыми мастиками должны быть ознакомлены со специальными требованиями противопожарной охраны при работе с горючими и взрывчатыми веществами.

6.19. К работе на специальном комплекте оборудования для заполнения швов тиоколовыми герметиками допускаются лица, хорошо знакомые с его устройством, правилами по эксплуатации двигателей внутреннего сгорания и компрессоров и прошедшие специальный инструктаж.

6.20. При работе заливщика швов необходимо постоянно следить за состоянием предохранительных клапанов в системе подачи сжатого воздуха. Работа с неисправными клапанами запрещается.

Запрещается открывать крышку заливщика швов при наличии давления воздуха в емкости.

6.21. Запрещается ремонтировать или регулировать узлы смесительного агрегата или компрессора при работающем двигателе.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Ускоренные методы испытания герметизирующих материалов

Излагаемые ниже методы испытания герметизирующих материалов позволят в условиях строительного объекта определить имеющимся лабораторным оборудованием пригодность тех или иных материалов, поступающих с заводов или изготавливаемых на месте.

1. Определение предела прочности и относительного удлинения герметизирующих материалов при растяжении

Для определения прочности мастики при растяжении используют гидравлический пресс. Номинальное значение его шкалы не должно превышать более чем в десять раз измеряемую величину нагрузки при испытании. Шкала нагрузок гидравлического пресса должна позволять отсчитывать измеряемую величину нагрузок с точностью ±2%. Скорость движения плиты гидравлического пресса должна быть 1 мм/мин.

Для испытания изготавливают образцы-швы, представляющие собой две бетонные балочки 40х40х160 мм, соединенные герметизирующим материалом длиной 100 мм, высотой 20 мм и шириной 8 мм (рис.1).

Образцы-швы устанавливают в центре плиты таким образом, чтобы сила сжатия действовала перпендикулярно поверхности приспособлений (рис.2).

Подготовка к испытанию. Две бетонные балочки 40х40х160 мм сближают на ширину паза шва сжатия (8 мм).

Требуемые ширина и длина мастичного бруска достигаются двумя деревянными пластинами длиной 30мм, толщиной 8 мм и высотой 40 мм. Глубину заполнения создают деревянной пластиной длиной 100 мм, высотой

20 мм и толщиной 8 мм (см.рис.1), которую вкладывают в паз балочек. Перед заполнением паза образца-шва чистую, сухую поверхность балочек грунтуют, если это требуется по технологии. Герметизирующие материалы вводят в паз шва самотеком или с помощью шпателя, избегая образования пузырьков, пустот и перелива.

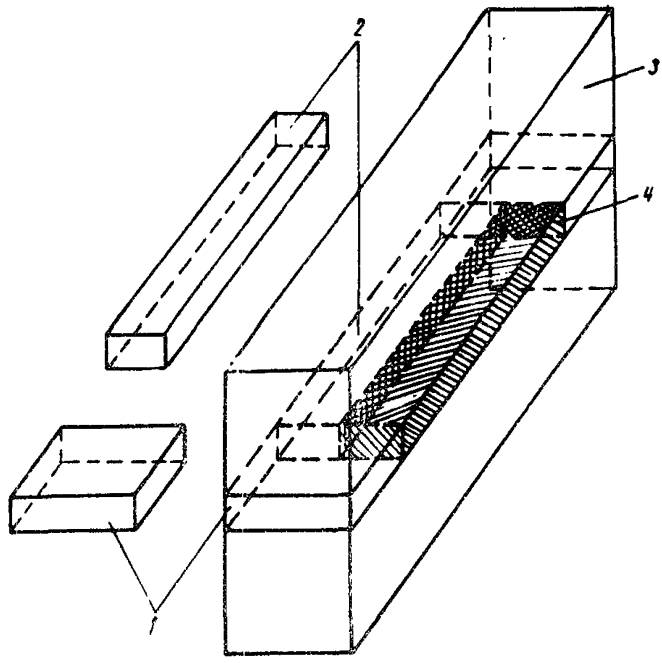


Рис.1. Образец-шов для определения предела прочности и относительного удлинения герметизирующих материалов при растяжении: 1-деревянная пластина (2шт.)-8х30х40мм; 2-деревянная пластина 8х20х100мм; 3-бетонная балочка 40х40х160мм; 4-мастика 8х20х100мм

Образцы-швы, имеющие дефекты (отслаивание, сдвиг и т.п.), испытанию не подлежат. Склеенные поверхности в образце-шве должны быть параллельными. Перекос мастичной части образца-шва допускается не более 0,2 мм.

Проведение испытания. Число одновременно испытываемых образцов-швов должно быть не менее

шести. Образцы-швы выдерживают в течение 3 ч при температуре -40, -20, 0, +20 и +50°С и затем испытывают при этих температурах.

Для получения сравнительных данных образцы-швы с герметиком выдерживают 10 суток при температуре 20±2°С, а образцы-швы с мастикой - 5 суток.

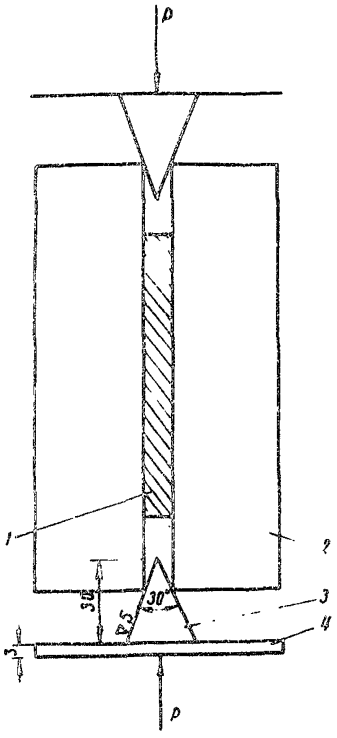


Рис.2. Испытание образца-шва на гидравлическом прессе: 1-мастика 8х20х100мм; 2-бетонная балочка 40х40х160мм; 3-шип с конусом 30°; 4-металлическая пластина 3х40х90мм

Образец-шов вместе с приспособлениями (рис.2) устанавливают в центре плиты гидравлического пресса, верхнюю плиту подводят к металлической пластине длиной 90 мм, толщиной 3 мм и шириной 40 мм с приваренным в центре шипом высотой 30мм и конусом 30°.

Проверяют нулевые установки приборов, измеряющих усилия, и замеряют ширину паза образца-шва. Включают гидравлический пресс и растягивают образец-шов до разрушения. По шкале гидравлического пресса фиксируют разрушающую нагрузку и замеряют ширину паза шва в момент разрушения образца-шва.

Размеры поперечного сечения образца-шва измеряют в двух местах по длине герметизирующего материала с точностью до 0,1 мм. В расчет принимают наименьшее значение.

Вычисление результатов:

а) предел прочности герметизирующих материалов при растяжении вычисляют по формуле

$$R_p = K_т \frac{P_p}{в \cdot q}, \qquad (1)$$

где R_p – прочность при растяжении, кгс/см^2;

P_p – наибольшая растягивающая сила в процессе испытания, кгс;

$в$ – ширина образца, см;

q – толщина образца, см;

$K_т$ – поправочный коэффициент на трение-скольжение конусного шипа приспособления о стенки паза образца-шва, равный 0,9;

$$K_т = \frac{б_{сж}}{б_р} \approx 0{,}9,$$

где $б_{сж}$ – прочность при сжатии образцов-швов, испытываемых на гидравлическом прессе, кгс/см^2;

$б_р$ – прочность при растяжении образцов-швов, испытываемых на разрывной машине ЦДМК-30.

Разрушение образцов-швов обозначают:

К – разрушение по герметизирующему материалу;

А – разрушение по контактному слою;

КА – разрушение и по герметизирующему материалу, и по контактному слою;

б) относительное удлинение ε_p при растяжении в момент разрыва определяют по следующей формуле:

$$\varepsilon_p = \frac{l_p - l_o}{l} \cdot 100\ \%, \qquad (2)$$

где l_p – ширина расчетного участка образца-шва в момент разрыва, мм;

ℓ_0 – ширина расчетного участка образца-шва перед растяжением, мм.

2. Определение сцепления герметизирующих материалов с бетоном

Сцепление герметизирующих материалов с бетоном определяют на гидравлическом прессе. Для этого торцы бетонных балочек (40х40х160 мм) грунтуют (если это требуется по технологии), а затем склеивают герметиком слоем не более 0,5 мм. Для испытания изготавливают не менее шести образцов, которые выдерживают в соответствии с п.1.

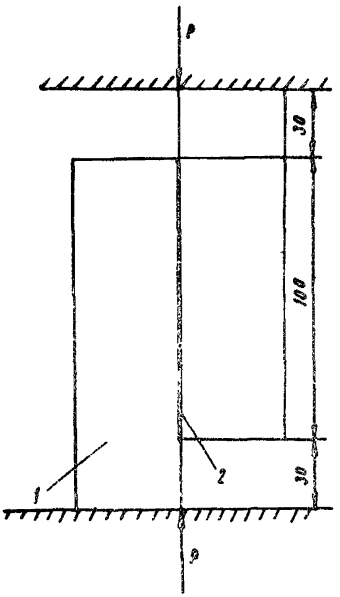


Рис.3. Схема для определения сцепления герметизирующих материалов с бетоном : 1-бетонная балочка 40х40х160мм; 2-мастика 0,5х20х100мм

Образец устанавливают в центре плиты гидравлического пресса так, чтобы сжимающая сила проходила по склеивающему слою. Верхняя плита должна слегка касаться торца бетонной балочки (рис.3).

После проверки нулевых установок измерительных приборов включают гидравлический пресс и разрушают образец-шов по контактному слою – "герметизирующий материал – бетон". Затем фиксируют разрушающую нагрузку.

Сцепление герметизирующего материала с бетоном (адгезию) вычисляют по формуле

$$\tau = \frac{P}{b \cdot h}, \quad \text{кгс/см}^2, \qquad (3)$$

где P – наибольшая сила, полученная в процессе испытания, кгс;

b – ширина образца, см;

h – высота образца, см.

3. Определение водостойкости герметизирующих материалов

Водостойкость характеризуется временем, в течение которого образцы-швы могут находиться в воде без ухудшения основных строительно-технических свойств.

Для определения водостойкости герметизирующих материалов изготавливают не менее 12 образцов-швов (см.рис.1,2), 6 из них помещают в воду с $t = 20 \pm 2^{\circ}C$, а остальные – контрольные – хранятся на воздухе при $t = 20 \pm 2^{\circ}C$.

После четырехсуточного срока выдерживания образцов-швов в воде определяют предел прочности и относительное удлинение герметизирующих материалов при растяжении на гидравлическом прессе. Одновременно испытывают контрольные образцы.

Образцы-швы испытывают при температуре $20 \pm 2^{\circ}C$ и вычисляют результаты по формулам (1) и (2).

4. Определение температуры размягчения

Температура размягчения мастик на основе битумов, модифицированных полимерами, – это условная характеристика вязкости этих материалов. Она определяет степень размягчения мастик при высоких положи-

тельных температурах и зависит от метода определения и применяемого прибора.

Испытания проводят согласно ГОСТ 11506-73 методом "Кольцо и шар" на приборе для определения температуры размягчения битума по ГОСТ 1424-57.

Полученные результаты позволяют судить об относительной теплостойкости и степени размягчения мастики и не могут быть определяющими при применении герметизирующих материалов.

5. Определение водопоглощения

Водопоглощающая способность герметизирующих материалов характеризует их структурную плотность и позволяет судить о возможности работы таких материалов в условиях влажного климата.

Для испытаний на водопоглощение изготавливают 3 образца (30х30х30 мм).

Перед испытанием образцы высушивают в термостате при t =50±2 °С до постоянной массы и взвешивают с точностью до 0,01 г. Затем их помещают в кристаллизатор с водой так, чтобы образцы были полностью в воде и не соприкасались друг с другом и со стенками сосуда.

Все испытания проводят при температуре 20±5 °С. Через 3, 6, 12, 24 ч, а затем через 7, 15, 30 суток образцы вынимают из воды, удаляют влагу с помощью фильтровальной бумаги и взвешивают. Продолжительность взвешивания должна быть не более 3 мин. Затем образцы снова погружают в воду.

Водопоглощение образца вычисляют по формуле

$$W = \frac{C_1 - C_0}{C_0} \cdot 100\,\%\,, \qquad (4)$$

где G_0 – масса сухого образца, г;

G_1 – масса образца после пребывания в воде, г.

Водопоглощение для образцов-"близнецов" подсчитывают как среднеарифметическое водопоглощение всех трех образцов.

Значения водопоглощения различных герметизирующих материалов обычно колеблются в пределах 1–5%.

6. Определение температуры хрупкости

Температура хрупкости характеризует переход мастики из упругоэластичного состояния в хрупкое и определяет одну из температурных границ испытуемого материала.

Для испытания изготавливают образец 0,4х20х80мм. Затем опускают в стеклянный или металлический стакан с глицерином, обложенный льдом. С понижением температуры через каждые 5°С при положительных температурах и через каждые 3°С при отрицательных образец изгибают на 5с и изгибают его по полуокружности стержня диаметром 20 мм. Скорость понижения температуры глицерина должна быть 1°С за 2 мин.

За температуру хрупкости трех образцов принимают среднеарифметическое двух результатов, разность между которыми составляет не более 2°С. Температуру, при которой появляется первый излом на образце, считают температурой хрупкости мастики.

7. Определение жизнеспособности герметиков холодного приготовления

Жизнеспособность герметиков – это время от начала перемешивания герметизирующей пасты с отвердителем до момента, когда смесь становится непригодной к применению в нормальных климатических условиях.

В чистой сухой посуде перемешивают составляющие герметика в течение 3–5 мин до получения однородной по цвету массы. Готовую смесь массой 50г наносят на стеклянную пластину (80х80х0,2мм) в виде лепешки диаметром 60–70 мм. Для исключения прилипания стеклянную пластину смазывают вазелином. Испытания проводят при температуре окружающего воздуха, но не ниже +5°С.

За 30 мин до истечения указанного заводом-изготовителем срока жизнеспособности герметика необходимо максимально на 1с прикоснуться к нему стеклянной палочкой с оплавленными концами диаметром 6 мм и длиной 10 см, с силой ее собственной массы. Это прикосновение повторяют через каждые 5 мин. Если при поднятии стеклянной палочки герметик не тянется за ней и не оставляет на ней следов, значит жизнеспособность герметика истекла.

Время от начала смешения составляющих до последнего прикосновения палочкой к герметику, при котором он не прилипает, принимается за время жизнеспособности герметика.

Методика подбора состава мастики

1. Состав полимерно-битумной мастики, приготавливаемой в условиях строительного объекта, подбирают следующим образом:

обезвоживают битумы и доводят их до рабочей температуры;

приготавливают 15%-ный раствор ДСТ в растворителе;

рассчитывают необходимое весовое количество ДСТ при его содержании 2; 5 и 10% от массы битума;

приготавливают три пробы мастики ПБМ с содержанием ДСТ 2; 5 и 10% от массы битума;

определяют температуру размягчения по методу "Кольцо и шар" для каждой полученной пробы мастики;

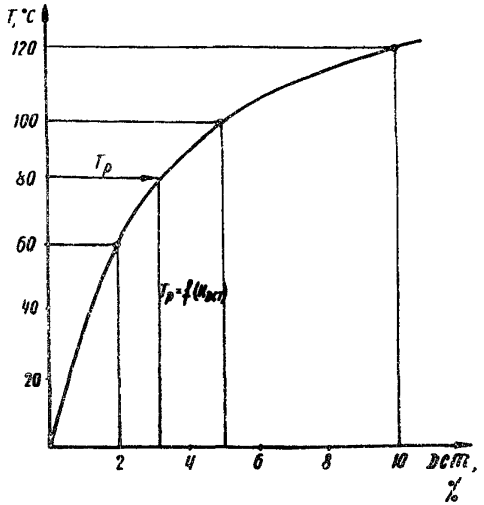


Рис.1. График для определения оптимального значения ДСТ : $T_р$ –требуемая температура размягчения для данного объекта, °С; $K_{дст}$–концентрация ДСТ,%

строят график зависимости температуры размягчения от содержания ДСТ (рис.1);

определяют требуемое содержание ДСТ для приготовления мастики с заранее заданной температурой размягчения по графику

$$T_р = f(K_{ДСТ});$$

расчет повторяют для установленной концентрации ДСТ и большего количества битума;

приготавливают полимерно-битумную мастику найденного состава.

Пример. Подбор состава полимерно-битумной мастики для заполнения швов бетонного дорожного покрытия во II дорожно-климатической зоне.

Материалы. Битум нефтяной дорожный марки БНД-60/90 по ГОСТ 11954-66. Дивинилстирольный термоэластопласт, имеющий предел прочности при разрыве 60 кгс/см^2 и относительное удлинение 600%. Содержание золы не более 0,2%. Асбестовая крошка 7-го сорта.

Исходные данные. Мастика ПБМ предназначена для заполнения швов бетонного дорожного покрытия на дороге II категории. Температура размягчения мастики по КиШ должна быть не ниже 80°С.

Технология приготовления. Предварительно приготавливают 15%-ный раствор ДСТ в бензине. Для принятой концентрации ДСТ определяем требуемое количество 15%-ного раствора на 1000г битума.

Концентрация ДСТ - 2%

1000г - 98%	20,4 - 15%
$\frac{K_{ДСТ_1} - 2\%}{K_{ДСТ_1} = 20,4г}$	$\frac{K_{ДСТ_2} - 100\%}{K_{ДСТ_2} = 136г}$

Здесь $K_{ДСТ_1}$ - количество ДСТ; $K_{ДСТ_2}$ - количество 15%-ного раствора ДСТ.

Концентрация ДСТ - 5%

1000г - 95%	52,6г - 15%
$\frac{K_{ДСТ_1} - 5\%}{K_{ДСТ_1} = 52,6г}$	$\frac{K_{ДСТ_2} - 100\%}{K_{ДСТ_2} = 284г}$

Концентрация ДСТ - 10%

1000г - 90% 111,1г - 15%

$К_{ДСТ_1}$ - 10% $К_{ДСТ_2}$ - 100%

$К_{ДСТ_1}$ = 111,1г $К_{ДСТ_2}$ = 740,6г

В обезвоженную и нагретую до 120°С смесь битумов при непрерывном перемешивании вводят расчетные количества 15%-ного раствора ДСТ в каждую пробу. Пробные смеси приготавливают одновременно.

Затем температуру нагрева повышают до 140°С и выдерживают смесь в течение часа до полного улетучивания легких фракций растворителя. В полученные смеси вводят 5% асбестовой крошки и непрерывно перемешивают в течение 30 мин.

Пробы охлаждают до температуры не выше 20±2°С и определяют температуру размягчения по методу "Кольцо и шар". По полученным трем значениям температуры размягчения каждой из проб строят график зависимости температуры размягчения $T_р$ от процентного содержания раствора ДСТ - $К_{ДСТ} : T_р = f(К_{ДСТ})$.

По графику определяем, что для приготовления полимерно-битумной мастики с температурой размягчения 80°С требуется концентрация ДСТ 3%.

Для приготовления 1000кг полимерно-битумной мастики с концентрацией ДСТ 3% рассчитывают количество 15%-ного раствора:

1000кг - 97% 30,9кг - 15%

$К_{ДСТ_1}$ - 3% $К_{ДСТ_2}$ - 100%

$К_{ДСТ_1}$ = 30,9кг $К_{ДСТ_2}$ = 206 кг

Для приготовления мастики ПБМ с температурой размягчения 80°С в соответствии с пп.4.2-4.9 настоящих "Методических рекомендаций" необходимо взять 206 кг 15%-ного раствора ДСТ.

Состав мастики ПБМ:

Битум БНД-60/90 . . . . . .100вес.ч.

15%-ный раствор ДСТ в бензине А-72 . . . 20вес.ч.

Асбестовая крошка . . . . . 5вес.ч.

Окончательный состав полимерно-битумной мастики устанавливают после ее проверки по методике, изложенной в приложении 1 настоящих "Методических рекомендаций", которая обязательна для всех строительных объектов.

В случае несоответствия показателей герметизирующих материалов требованиям, изложенным в настоящих "Методических рекомендациях", подбор повторить.

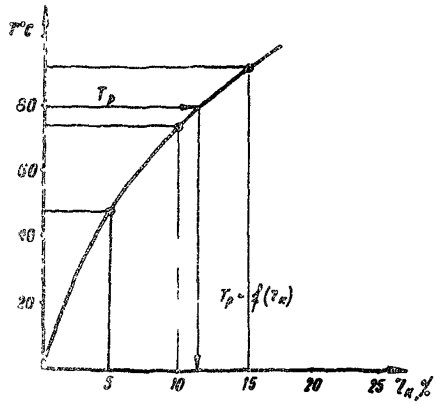


Рис.2. График подбора состава резинобитумной мастики:
T_p -температура размягчения, °С;
$\gamma_к$-резиновая крошка, %

2. Подбор состава резинобитумной мастики в условиях строительного объекта состоит из следующих операций:

обезвоживают и нагревают битум до рабочей температуры;

рассчитывают требуемое количество резинового регенерата;

приготавливают не менее трех проб мастики РБВ с различным содержанием резиновой крошки;

определяют температуру размягчения для каждой полученной пробы;

по температуре размягчения и по количеству вводимого резинового регенератора строят график зависимости (рис.2)

$$T_p = f(\gamma_к) \ ;$$

зная температуру размягчения для данного объекта, по графику $T_р = f(z_к)$ находят требуемое количество резиновой крошки;

приготавливают резинобитумную мастику нового состава;

проверяют температуру размягчения и остальные показатели по методике, изложенной в приложении 1 настоящих "Методических рекомендаций", и корректируют состав мастики РББ, если это требуется.

Пример. Подбор состава резинобитумной мастики для заполнения швов бетонного дорожного покрытия во II дорожно-климатической зоне.

Материалы. Битум с температурой размягчения 50-52°С. Резиновая крошка крупностью 1-1,5 мм с содержанием малопластичных частиц 0,1-0,15 мм до 37%. Минеральный порошок, соответствующий ГОСТ 9128-67. Асбестовая крошка из отходов 7-го сорта.

Исходные данные. Строительный объект расположен во II дорожно-климатической зоне.

Температура размягчения 80°С. Необходимо приготовить 1000 кг мастики РББ.

Технология приготовления. Обезвоживают и нагревают до температуры 130°С три пробы битума по 1000г каждая. Определяют требуемое количество резиновой крошки на 1000 г битума:

1000г - 95%	1000г - 90%	1000г - 85%
$z_к$ - 5%	$z_к$ - 10%	$z_к$ - 15%
$z_к$ = 52,6г	$z_к$ =111,1г	$z_к$ =176,1г

Здесь $z_к$ - количество резиновой крошки, г.

В подогретые пробы битума вводят при непрерывном перемешивании расчетное количество резиновой крошки. Температуру нагрева доводят до 160°С и выдерживают пробы в течение 1ч. Затем небольшими порциями вводят необходимое количество асбестового и минерального порошка. Смесь выдерживают 15мин при непрерывном перемешивании при температуре 160°С.

Полученные мастики охлаждают до температуры 20°С и определяют температуру размягчения каждой пробы. Результаты испытаний позволяют построить график зависимости $T_р = f(z_к)$. Зная требуемую температуру размягчения для данного объекта, находят необходимое количество резиновой крошки и расчетным путем определяют соотношение ее с битумом:

$$\begin{array}{r} 1000\text{кг} - 88\% \\ z_к - 12\% \\ \hline z_к = 136{,}3\text{кг} \end{array}$$

В данном случае для приготовления резинобитумной мастики с температурой размягчения 80°С необходимо взять 12% резиновой крошки или 136,3 кг на 1000 кг битума.

Приготавливают мастику РББ найденного состава. Определяют температуру размягчения и в случае несоответствия повторяют подбор.

Окончательный состав резинобитумной мастики устанавливают после ее проверки на все показатели по методике, изложенной в приложении 1 настоящих "Методических рекомендаций".

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Оборудование для заполнения швов тиоколовыми герметиками

Для приготовления тиоколовых герметиков и заполнения деформационных швов применяют специальный комплект оборудования, включающий смесительный агрегат (миксер); заливщики швов (2 шт.); приспособления для подготовки швов к заполнению.

Смесительный агрегат (рис.1) имеет двигатель, компрессор и гребенку, смонтированные на сварной раме трехколесной тележки и защищенные каркасом с легкосъемным капотом. Смесительный агрегат может в течение 5–7 мин перемешать 45–60 кг тиоколового герметика трехзаходным шнековым смесителем, расположение лопастей которого позволяет получить однородную массу при постоянной скорости перемешивания.

Смеситель приводится в действие двигателем внутреннего сгорания через клиноременную, карданную и редукторную систему передач. Шарнирная рама с консольной подвеской, закрепленной на каркасе смесительного агрегата, допускает вертикальное перемещение редуктора со шнеком.

Для предотвращения выплескивания перемешиваемой массы через край заливщика в процессе работы смесителя между корпусом редуктора и смесителем установлен фланец. Положение фланца фиксируют двумя штырями и окончательно закрепляют винтами-барашками.

Обрезиненные колеса на подшипниках качения позволяют перемещать смесительный агрегат по покрытию усилием одного человека.

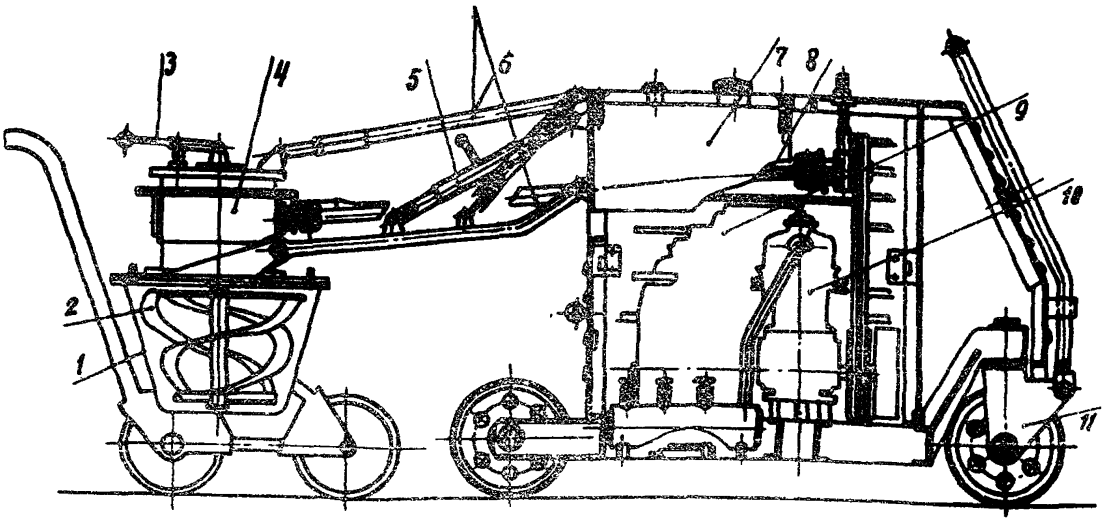


Рис.1. Смесительный агрегат

1-емкость заливщика швов; 2-шнековый смеситель; 3-рычаг включения шнека; 4-редуктор; 5-винтовая тяга подъема-опускания смесителя; 6-шарнирная рама консольной подвески смесителя; 7-бак для горючего; 8-карданный привод смесителя; 9-двигатель внутреннего сгорания; 10-компрессор; 11-трехколесная тележка смесительного агрегата

Техническая характеристика смесительного агрегата

Тип агрегата	Передвижной
Перемешивающее устройство	Лопастно-шнековое
Число оборотов	35 об/мин
Редуктор	Червячный с передаточным числом 28
Мощность двигателя УД25	8 л.с.
Число оборотов	3000 об/мин
Компрессор	0,39А
Производительность	15 $м^3$/ч
Максимальное давление воздуха	7 ати
Число оборотов	800 об/мин
Ресивер	15 л
Число выходных штуцеров	3
Ходовая часть агрегата	Трехколесная тележка
Размеры (длина,ширина,высота)	2420х1000х1260мм
Масса	451 кг

2. Заливщик швов (рис.2) представляет собой трехколесную тележку с шарнирно закрепленной на ней емкостью, которая выполнена в виде усеченного конуса и крепится к раме на двухповоротных цапфах.

Герметизацию емкости заливщика обеспечивает специальная крышка, на которой расположено выходное отверстие со сменными соплами для заполнения швов любой ширины.

Крышку заливщика и сменные сопла крепят на емкости с помощью винтов-барашков. Выходное отверстие заливщика изнутри перекрывается коническим клапаном, вмонтированным в крышку. Тело конуса клапана с помощью пружины поднимается к седлу. На хвостовике имеется упорная шайба, позволяющая регулировать величину просвета выходного отверстия.

Емкость заливщика деформационных швов предусматривает два положения:

а) рабочее (рис.2,а). По окончании приготовления герметика емкость закрывают крышкой и поворотом рычага на 125° устанавливают в рабочее положение. В этом положении сопло заливщика, соответствующее ширине заполняемого шва, вводят на 3/4 в паз шва и нажимом рукоятки управления на клапан открывают выходное отверстие. Содержимое емкости (тиоколовый герметик) под давлением воздуха равномерно заполняет паз шва снизу вверх. Переднее колесо заливщика

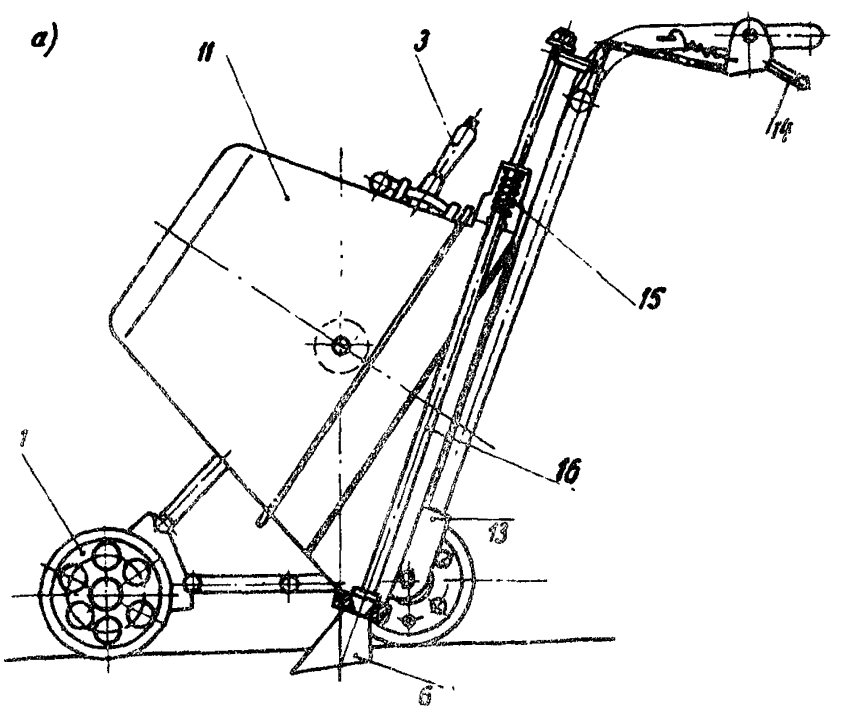
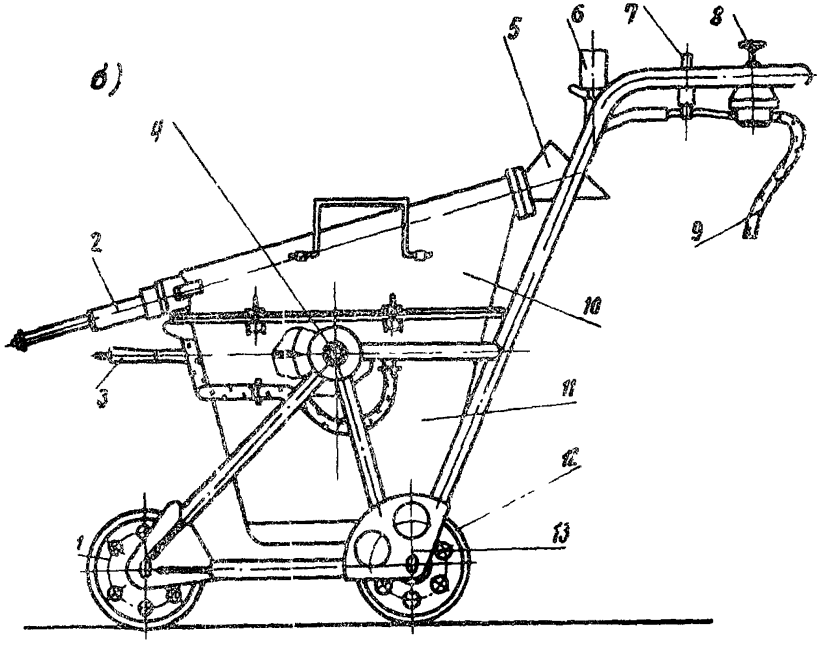


Рис.2. Заливщик
1-переднее ребордное направляющее колесо; 2-шток выпускного транспортного положения в рабочее; 5-сменное сопло; 6-мано подачи сжатого воздуха от компрессора смесительного агрегата; 13-трехколесная тележка заливщика; 14-рычаг регулировки лана

в процессе заполнения шва входит в паз и служит направляющим. Создаваемое в емкости давление от 0 до 2 кгс/см^2 регулируют редуктором и контролируют по манометру, а излишки воздуха сбрасывают через предохранительный клапан;

б) начальное или транспортное (рис.2,б), соответствующее введению в него компонентов герметика и пе-



швов :

клапана; 3-рычаг поворота емкости; 4-ось поворота емкости с метр; 7-воздушный кран; 8-редукционный клапан; 9-шланг для та; 10-крышка; 11-емкость заливщика; 12-задние несущие коле- открытия клапана; 15-пружина клапана; 16-тяга выпускного кла-

ремешиванию их до получения однородной массы. В этом положении уплотнительная крышка снята, а ось емкости занимает вертикальное положение.

Техническая характеристика заливщика швов

Емкость бака	45 л
Давление сжатого воздуха при подаче мастики в шов	0,5–2,5 ати
Регулирование подачи мастики	Коническим клапаном на выпускном отверстии и изменением давления воздуха
Внутренний диаметр шланга, подводящего воздух от компрессора на агрегате к заливщику	9 мм
Скорость заливки	6 м/мин
Количество колес	3
Переднее колесо	Металлическое с центральной реборд ой
Задние колеса	Обрезиненные
Габариты (длина, ширина, высота)	1340х 694х990 мм
Масса	142 кг

3. Комплект приспособлений для подготовки швов к заполнению включает:

а) приспособление для очистки швов от щебня, песка и грунта, выполненное в виде стального крюка, отогнутого книзу. При перемещении рабочего органа вдоль шва одновременно в шов подается сжатый воздух, подведенный от компрессора смесительного агрегата к полой рукоятке приспособления. Такая комбинированная очистка шва (одновременно механическая и пневматическая) эффективна и проста;

б) приспособление для очистки швов от песка и пыли, выполненное в виде вращающейся щетки с металлическим ворсом и полой рукоятки для сжатого воздуха, подводимого от компрессора. Щетка вращается от ходового колеса через функциональную передачу;

в) приспособление для просушки влажной поверхности швов, выполненное в виде паяльной лампы, смонтированной на трехколесной тележке;

г) приспособление для предохранения подготовленных к заполнению герметиком швов от повторного загрязнения и заполненных швов - от попадания влаги, выполненное в виде катушки с бумажным рулоном с войлочными и резиновыми роликами и бачка с клеем. Ширина наклеиваемой ленты 40 мм.

Примечания: Чтобы избежать налипания тиоколового герметика на металлические поверхности оборудования, внутренние стенки заливщика швов и лопасть смесительного агрегата за 15-20 мин до начала приготовления герметика следует смазывать 5%-ным раствором полиизобутилена в бензине.

2. Качественное заполнение швов достигается при установившемся давлении в емкости заливщика и правильно выбранном в зависимости от ширины заполняемого шва типе сопла.

3. По окончании рабочей смены все внутренние поверхности заливщика швов, сопла и лопасти смесителя должны быть тщательно очищены от остатков герметика скребком.

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
1. Общие положения	4
2. Технические требования к герметизирующим материалам	4
3. Составы и область применения герметизирующих материалов	7
4. Технология приготовления мастик и заполнения деформационных швов	12
5. Контроль качества производства работ	19
6. Основные требования техники безопасности	20
Приложения	
1. Ускоренные методы испытания герметизирующих материалов	26
2. Методика подбора состава мастики	35
3. Оборудование для заполнения швов тиоколовыми герметиками	41

Ответственный за выпуск

инж. В.Е.Губанов

Редакторы Ф.Г.Кирдяшов, О.А.Ильина
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректоры Т.М.Лебедева, Н.В.Теплоухова

Подписано к печати 4/X 1976г. Формат 60x84/16
Л 118545

Заказ 18-7 Тираж 800 3,5 уч.-изд.л. Цена 32 коп.
3,0 печ.л.

Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru