

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ



**РУКОВОДСТВО
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОВЕРХНОСТНО-
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ
(взамен ВСН 59-68)**

Издание официальное

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Москва 2003

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

УТВЕРЖДЕНО
Распоряжением Минтранса России
№ ОС-358 от 18.04.2003

**РУКОВОДСТВО
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ
(взамен ВСН 59-68)**

Издание официальное

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(РОСАВТОДОР)**

Москва 2003

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
1. Общие положения	7
2. Технические требования к «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», битуму с этими добавками и асфальтобетонам на их основе	9
3. Технологические способы применения «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»	13
4. Определение оптимального содержания «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»	14
5. Технологический процесс введения адгезионных добавок в битум	16
5.1. Технологический процесс введения «Амдор-9» в битум	16
5.2. Технологический процесс введения «БП-3М» в битум	19
5.3. Технологический процесс введения «Дорос-АП» в битум	20
6. Особенности применения битумов с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»	24
7. Технический контроль	25
8. Транспортирование и хранение добавок «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», битума с указанными добавками и асфальтобетонной смеси на их основе	29
9. Правила техники безопасности при работе с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»	31
10. Охрана окружающей среды	35
Приложение А. Методы испытания адгезионных добавок «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»	36

ПРЕДИСЛОВИЕ

Огромные затраты на ремонт дорожных покрытий в последние годы требуют значительного повышения сроков их службы.

Одна из причин преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий – их недостаточная водо- и морозостойкость, что проявляется в шелушении и выкрашивании, переходящих в выбоины на покрытиях.

В последние годы скорость, интенсивность и грузонапряженность движения автомобилей увеличились, в частности, на основных магистралях страны – скорость на 15-20%, интенсивность движения – на 26,2%, грузонапряженность (объем перевозок) – более чем на 100% (из выступления первого заместителя министра транспорта России О.В. Скворцова, приведенного в журнале «Автомобильные дороги» № 7 за 2001 г.). Это положение интенсифицирует процесс разрушения асфальтобетонных покрытий, срок службы которых в среднем в настоящее время составляет 6 лет.

Причиной указанных разрушений является неудовлетворительное сцепление битумов с поверхностью минеральных материалов, особенно кислых пород и, как следствие, недостаточная водо- и морозостойкость асфальтобетона.

В настоящее время изготовители битумов в соответствии с требованиями действующего ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия» гарантируют хорошее сцепление только битумов марок БНД с эталонным мрамором – представителем материалов основных пород.

Практика и многочисленные исследования в нашей стране показали, что в большинстве случаев этого недостаточно для обеспечения требуемой водо- и морозостойкости покрытий, а один из эффективных путей обеспечения требуемого сцепления битумов с поверхностью применяемых минеральных материалов – применение добавок катионных ПАВ в битумы.

В связи с этим в Проект ГОСТ Р «Битумы нефтяные дорожные улучшенные. Технические условия» введено обязательное

требование по обеспечению хорошего сцепления дорожных битумов с поверхностью любых применяемых минеральных материалов, в том числе и кислых пород, как щебня, так и песка. Это требование может быть выполнено, в частности, за счет введения в битум добавок катионных ПАВ «АМДОР-9», «БП-3М», «ДОРОС-АП».

Добавка адгезионная дорожная «АМДОР-9», далее по тексту «АМДОР-9», принадлежит к новому поколению катионных ПАВ для дорожного строительства. Рецепт и технология производства «АМДОР-9» разработана ЗАО «АМДОР» с учетом замечаний и пожеланий специализированных дорожно-строительных организаций к качеству ПАВ предыдущего поколения: выпускаемой и широко применяемой ранее добавки БП-3, разработанной БашНИИ НП, опробованной и рекомендованной к применению Союздорнии и его Ленинградским филиалом (Методические рекомендации по применению катионного поверхностно-активного вещества БП-3 при устройстве асфальтобетонных покрытий. // М. Союздорнии, 1977), а также добавки ПАБ-1, разработанной и рекомендованной к применению Союздорнии совместно с НПО ГИПХ (Методические рекомендации по применению катионного поверхностно-активного вещества ПАБ-1 для повышения водо- и морозостойкости дорожных асфальтобетонных покрытий. // М. Союздорнии, 1991).

Технология производства добавки «АМДОР-9», представляющей собой смесь полиаминоамидов и полиаминоимидазолинов, основана на использовании высококачественного сырья и позволяет получать продукцию с заданными свойствами и постоянного состава в отличие от катионных ПАВ предыдущего поколения типа БП-3 и ПАБ-1, производившихся, как правило, из отходов химической промышленности.

ЗАО «АМДОР» осуществляет в настоящее время промышленный выпуск «АМДОР-9» по заказам потребителей на Березниковском АО «АЗОТ».

За последние 5 лет в дорожном строительстве успешно использовано более 1000 т этой добавки для повышения водо- и морозостойкости горячих асфальтобетонных смесей при устройстве верхних слоев покрытий на автомагистралях г. Санкт-Петербурга, Ленинградской, Московской, Орловской, Новгородской, Свердловс-

кой, Владимирской, Тверской, Ярославской областей, Республик Карелии и Мордовии, Ханты-Мансийского округа.

Добавка адгезионная БП-3М к дорожным битумам – катионное ПАВ, – рецептура и технология производства которого разработаны БашНИИ НП взамен добавки БП-3. После закрытия по экологическим соображениям производства добавки БП-3 на Бердянском опытном нефтезаводе выпуск добавки БП-3М организован в г. Уфе на опытном заводе малотоннажных нефтехимических производств. Для приготовления добавки БП-3М применяются высокомолекулярные органические кислоты (природные либо синтетические или их кубовые остатки) и фракция 160-210°С полиэтиленполиаминов. Объем выпуска добавки 300-500 т/год. Добавка БП-3М применялась при строительстве покрытий автомобильных дорог и их реконструкции в объединении «Башкиравтодор», она поставлялась в дорожно-строительные организации Белорецкого, Дуванского, Белокатайского, Бирского, Балтачевского, Иглинского, Гафурийского, Стерлитамакского и других районов Башкортостана и также в районы Краснодарского края, Поволжья и Урала.

Добавка адгезионная для дорожных битумов «ДОРОС-АП» – химическое соединение класса имидазолинов – выпускается на предприятии «ДОРОС» в г. Ярославле с 1997 г.; объем продаж в 2002 г. составил более 200 т.

Добавка «ДОРОС-АП» применялась при устройстве дорог в ФОО «Орелдострой», в городах Элиста (Калмыкия), Томске, Новосибирске, Кемерово, Саратове и Архангельске.

«Руководство по применению поверхностно-активных веществ при устройстве асфальтобетонных покрытий» разработано ФГУП «Союздорнии» на основе результатов лабораторных исследований, опытно-производственных испытаний и практических результатов внедрения, доказывающих технологические и эксплуатационные преимущества применения этих добавок. Технологические преимущества при применении указанных добавок ПАВ: снижение расхода битума, его температуры, температуры приготовления асфальтобетонных смесей, повышение производительности АБЗ и отряда по устройству покрытия, удлинение

строительного сезона, снижение затрат энергии. Эксплуатационные преимущества: улучшение адгезионных свойств битумов, водо- и морозостойкости асфальтобетонного покрытия, увеличение сроков его службы.

В данном «Руководстве по применению поверхностно-активных веществ при устройстве асфальтобетонных покрытий» приведены общие положения, технические требования к «АМДОР-9», «БП-3М» и «ДОРОС-АП», способы их применения, особенности технологии приготовления и применения асфальтобетонных смесей с их использованием, технический контроль, особенности их хранения, техника безопасности, методы испытания этих добавок.

Настоящее Руководство составлено сотрудниками ФГУП «Союздорнии»: кандидатами технических наук Л.М. Гохманом и А.Р. Давыдовой.

1. Общие положения

1.1. Применение добавок катионных ПАВ в дорожных битумах позволяет снизить поверхностное натяжение на границе раздела битум – минеральный материал, а следовательно, улучшить и ускорить смачивание и обволакивание поверхности минеральных материалов, увеличить адгезию битума к минеральному материалу.

Катионные ПАВ этого типа могут адсорбироваться также на лиофобных участках поверхности асфальтенов, блокируя места их коагуляционных контактов, приводя тем самым к стабилизации всей системы, а следовательно, замедлению старения битума. Такая стабилизация системы адсорбционными слоями приводит к снижению ее вязкости. Все это вместе взятое – улучшение смачивания и обволакивания вследствие снижения поверхностного натяжения, а также снижение вязкости битума в результате стабилизации системы – позволяет снизить рабочую температуру битума и температуру приготовления асфальтобетонной смеси.

1.2. «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» дают возможность обеспечить требуемое сцепление битума с поверхностью минеральных материалов как ультракислых, кислых, так и основных пород одновременно, что способствует повышению водо- и морозостойкости любых асфальтобетонных и черных материалов, в том числе и тех, в которых минеральная часть – щебень, песок и минеральный порошок – представлена материалами различной природы, а следовательно, продлевает сроки службы покрытий.

Добавка «Амдор-9» представляет собой смесь полиаминоамидов и полиаминоимидазолинов; «БП-3М» – продукт взаимодействия высокомолекулярных органических кислот, природных, либо синтетических, или их кубовых остатков с полиэтиленполиaminaми (фракция 160-210°C), «Дорос-АП» – смесь химических соединений типа имидазолинов.

1.3. «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» рекомендуется применять:

во-первых, при использовании жидких битумов по ГОСТ 11955-82 или вязких битумов марок БН по ГОСТ 22245-90; при устройстве поверхностных обработок с применением щебня

кислых и ультракислых пород и использовании как жидких битумов всех марок, так и вязких битумов марок БНД и БН; при использовании асфальтобетонов и других черных материалов в тех случаях, когда не удастся при подборе состава смеси обеспечить требуемый по ГОСТ коэффициент длительной водостойкости;

во вторых, для повышения сроков службы покрытий, в тех случаях, когда асфальтобетон соответствует требованиям ГОСТ 9128-97, в том числе и по коэффициенту длительной водостойкости; при необходимости продления строительного сезона производства работ, повышения производительности труда на АБЗ и при укладке смеси.

1.4. Добавки «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» характеризуются специфическим неприятным запахом, поэтому в случаях необходимости их использования в жаркую безветренную погоду работникам, занятым на таком производстве, следует пользоваться специальными средствами для защиты органов дыхания.

1.5. Превышение оптимального содержания ПАВ в битуме и асфальтобетоне может привести к отрицательному эффекту, что обусловлено способностью ПАВ, нескомпенсированного минеральным материалом, привлекать (солюбилизировать) воду. Это в свою очередь может приводить к снижению водо- и морозостойкости асфальтобетона, а также предела прочности при сжатии при 50°C.

1.6. Часть катионного ПАВ, введенного в битум, идет на нейтрализацию анионной активности асфальтенов и других активных соединений битумов, поэтому, чем активнее битум, тем большее количество ПАВ необходимо в него ввести для получения оптимального эффекта.

1.7. Введение в битум 0,5-1,5% «Амдор-9», 0,5-1,5% «БП-3М», 0,3-1,5% «Дорос-АП» не ухудшает комплекс стандартных показателей свойств битума, и он соответствует требованиям ГОСТ22245-90, предъявляемым к исходному битуму без добавки. При этом значительно улучшается показатель изменения температуры размягчения битума после прогрева, т.е. устойчивость к старению и показатель сцепления как с минеральными материалами

кислой и основной природы, применяемыми в практике дорожного строительства, так и с эталонными – мрамором и вольским песком.

1.8. При совместном использовании минеральных порошков, активированных анионным ПАВ, и битумов с добавкой катионного ПАВ при условии оптимального соотношения этих ПАВ достигается значительный синергетический эффект, вызывающий существенный рост водо- и морозостойкости асфальтобетона, повышение предела прочности при сжатии образцов при 50°C, без изменения предела прочности при 0°C, т.е. повышение сдвигоустойчивости при 50°C без ухудшения деформативности при 0°C. Увеличение содержания одного из указанных видов ПАВ сверх оптимума приводит к отрицательному эффекту.

2. Технические требования к «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», битуму с этими добавками и асфальтобетонам на их основе

2.1. Добавки «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» должны быть изготовлены в соответствии с требованиями Технических условий на них по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. «Амдор-9» представляет собой смесь полиаминоамидов и полиаминоимидозолинов (продуктов ацилирования полиэтиленполиаминов высшими карбоновыми кислотами) и, в отличие от БП-3 и ПАВ-1, представляет собой продукт с заданными свойствами, полученный на основе известных химических реагентов, а не отходов производства.

2.3. «Амдор-9» – однородная вязкая жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета с характерным запахом, не расслаивается при хранении.

«Амдор-9» практически нерастворим в воде; растворим в ароматических углеводородах, керосине и ограниченно растворим в спиртах.

Плотность и вязкость «Амдор-9» при различных температурах приведены ниже.

Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Вязкость, сСт	Вязкость, град. Энглера
20	948		
30	942	2442	329
40	936		
50	929	511	69
60	923		
70	916	144	10

2.4. По органолептическим и физико-химическим показателям «Амдор-9» должен соответствовать требованиям и нормам ТУ 0257-003-35475596-96 (с извещением об изменении № 1) «Присадки адгезионные дорожные «Амдор».

Требования к «АМДОР-9» приведены в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Технические требования к «Амдор-9»

Наименование показателей	Норма	Методы анализа
1. Внешний вид	Однородная вязкая жидкость от темно-коричневого до темно-бурого цвета	Приложение 1 п. 2
2. Сцепление битума, содержащего 0,5% присадки, с минеральным материалом, не хуже	Контрольный образец № 1	Приложение А п. 3
3. Кислотное число, мг КОН/г продукта, не более	15	Приложение А п. 4
4. Массовая доля воды, %, не более	2	Приложение А п. 5
5. Температура плавления, °С, не более	35	Приложение А п. 6
6. Аминное число, г НСІ с массовой долей 100% на 100 г продукта, не менее	16	Приложение А п. 7
7. Однородность	Однородна	Приложение А п. 2

2.5. «БП-3М» представляет собой продукт взаимодействия высокомолекулярных органических кислот, природных либо синтетических, или их кубовых остатков с полиэтиленполиаминами (фракция 160-210°C).

2.6. «БП-3М» однородная масса от желтого до коричневого цвета, не растворимая в воде, но легко растворимая в углеводородах и легких нефтепродуктах; образует стойкую эмульсию с водой.

2.7. По физико-химическим показателям свойств «БП-3М» должен соответствовать требованиям и нормам ТУ 0257-001-00151822-93 «Присадка адгезионная «БП-3М» к дорожным нефтебитумам». Требования к «БП-3М» приведены в табл.2.

Т а б л и ц а 2

Технические требования к добавке «БП-3М»

Наименование показателей	Норма	Методы анализа
1. Внешний вид	Однородная масса от желтого до коричневого цвета	Приложение А п. 2
2. Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	105	Приложение А п. 9
3. Температура каплепадения, °С, не выше	75	Приложение А п. 8
4. Сцепление битума, содержащего 1% добавки, с песком	Выдерживает по контрольному образцу № 1	Приложение А п. 3.2

Испытание по п.3 производят только при использовании новых партий сырья и изменении технологии производства добавки.

2.8. «Дорос-АП» представляет собой вязкую жидкость от желтого до темно-коричневого цвета с характерным запахом. «Дорос-АП» легко растворяется в углеводородах и спиртах и хорошо совмещается с нефтяными битумами.

2.9. По физико-химическим показателям свойств «Дорос-АП» должен соответствовать требованиям и нормам ТУ 0257-002-33452160-99. «Присадка адгезионная для дорожных битумов «Дорос-АП»». Требования к «Дорос-АП» приведены в табл.3.

Технические требования к добавке «Дорос-АП»

Наименование показателя	Норма	Методы анализа
1. Кислотное число, мг КОН/г, не более	20	Приложение А п. 4
2. Температура каплепадения, °С, не выше	40	Приложение А п. 8
3. Сцепление битума с мрамором и песком	Выдерживает испытание по контрольному обр. № 1	Приложение А п. 3.3
4. Сцепление битума с серым гранитом	Выдерживает испытание по контрольному обр. № 1	Приложение А п. 3.3
5. Сцепление битума с розовым гранитом	Выдерживает испытание по контрольному обр. № 1	Приложение А п. 3.3

2.10. Битумы с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» должны удовлетворять требованиям действующего ГОСТ 22245-90 на данную марку битума по всему комплексу стандартных показателей.

Кроме того, битум с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» должны обеспечивать сцепление не ниже, чем по контрольному образцу № 2 по ГОСТ 11508 (метод А) с эталонным мрамором, а также с фракцией (2,5-5) мм отсева, применяемого при приготовлении асфальтобетонных смесей, щебня и применяемым песком.

При использовании битума с указанными добавками для устройства поверхностных обработок они должны обеспечивать сцепление с фракцией (2,5-5) мм применяемого щебня по контрольному образцу № 1 по ГОСТ 11508-74 (метод А).

2.11. Асфальтобетон, приготовленный на основе битума с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», должен удовлетворять всем требованиям, предъявляемым ГОСТ 9128-97, а, кроме того, показатель длительной водостойкости, определенный после

30 суток выдерживания в воде образцов, насыщенных в течение 1 ч под вакуумом, должен быть не ниже стандартного коэффициента длительной водостойкости для асфальтобетона 1 марки в районе строительства.

3. Технологические способы применения «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»

3.1. Рекомендуется применять «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в производственных условиях двумя способами: введением «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битум; нанесением этих добавок на поверхность минеральных материалов.

3.2. Введение «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битум может осуществляться как на асфальтобетонном заводе (АБЗ), так и на предприятиях, изготавливающих и поставляющих битумы дорожно-строительным организациям, – нефтеперерабатывающих заводах, битумных базах, локальных битумных заводах.

3.3. Перед введением в битум или на поверхность минеральных материалов «Амдор-9» не рекомендуется разогревать выше 50°C, «БП-3М» – не выше 80°C и «Дорос-АП» – выше 70°C.

3.4. Для введения «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битум рекомендуется использовать принудительное перемешивание, осуществляемое с помощью механических мешалок любого типа, или интенсивную циркуляцию с помощью специальных циркуляционных контуров. Для этой цели могут быть использованы существующие установки для приготовления полимерно-битумных вяжущих или бескомпрессорные установки для окисления битумов типа Т-309 (см.п.5.6).

3.5. Равномерное распределение «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битуме является обязательным условием достижения требуемых адгезионных свойств битума.

3.6. В целях установления минимально необходимого времени перемешивания битума с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» рекомендуется провести перед началом производства работ установочный опыт. Для этого в соответствии с п. 5.1.2 настоящего Руководства рассчитывается время дозирования и перемешивания,

если используется циркуляционный контур, или принимается за исходное время перемешивание смеси 2 ч, если используется аппарат с механической мешалкой, при начальной температуре битума с добавкой «Амдор-9» и «Дорос-АП» 150°С, с добавкой «БП-3М» – 130°С. После завершения перемешивания отбирается проба битума из разных мест данной емкости и разных уровней. Перемешивание продолжается еще 2 ч. Пробы отбираются так же, как указано выше, через 1 ч и в конце перемешивания. Для всех проб определяется показатель сцепления битума с фракцией 2,5-5 мм щебня и применяемым песком. Устанавливается то время перемешивания, при котором все пробы характеризуются показателем сцепления не ниже контрольного образца № 2 по ГОСТ, в том случае, если битум готовится для асфальтобетонной смеси, и № 1, если – для поверхностных обработок.

Установленное время принимается для производства работ.

3.7. Наиболее простым и технологичным является способ введения «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битум, поэтому именно они рекомендуются для широкого применения в дорожном строительстве.

3.8. При нанесении «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» на поверхность минеральных материалов их следует подавать непосредственно в мешалку асфальтосмесителя под давлением 0,5 МПа. Отдозированную добавку предварительно смешивают с битумом в соотношении 1:3 для обеспечения возможности равномерного распределения по поверхности минеральных материалов. При этом использованное количество битума должно учитываться при назначении содержания битума в асфальтобетонной смеси.

4. Определение оптимального содержания «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»

Определение и корректировка дозировки «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» производится в заводских и центральных лабораториях Потребителя.

4.1. Оптимальное содержание «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битуме для устройства поверхностных обработок устанавливается как минимально необходимое для достижения показателя сцепления битума с фракцией 2,5-5,0 мм, применяемого в данном случае щебня, не ниже контрольного образца № 1.

Кроме того, рекомендуется определить сцепление битума с установленным содержанием этих добавок с горячим щебнем. Для этого отбирают 3 щебенки размером не менее 10 мм, обвязывают тонкой проволокой или ниткой, нагревают их до 150°C и погружают на 15 с в битум с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», разогретый до 130-140°C. Затем извлеченные щебенки подвешивают для стекания излишка битума и остывания. Через 15 мин обработанные щебенки погружают в стакан с кипящей дистиллированной водой на 30 мин. Если пленка битума отслаивается даже частично, необходимо увеличивать содержание добавки в битуме до тех пор, пока пленка будет сохраняться полностью на поверхности щебенки, при этом толщина ее местами может быть уменьшена.

4.2. Оптимальное содержание «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битуме для приготовления асфальтобетонных смесей устанавливается по двум критериям: как минимально необходимое для достижения показателя сцепления не ниже контрольного образца № 2 по ГОСТ 11508-74 (метод А) битума с эталонным мрамором фракции 2,5-5 мм, отсевом применяемого щебня и применяемым песком и как минимально необходимое для обеспечения коэффициента длительной водостойкости асфальтобетона после 30 сут водонасыщения образцов, выдержанных предварительно в течение 1 ч под вакуумом, равного стандартному показателю длительной водостойкости, регламентированной ГОСТ 9128-97 для асфальтобетона 1 марки в данном регионе. Определяющим является второй критерий.

4.3. В случае снижения показателей предела прочности асфальтобетона при сжатии ниже требований ГОСТ 9128-97, рекомендуется довести его до требуемого значения за счет корректировки состава асфальтобетонных смесей: снижать

пористость минерального остова асфальтобетона или увеличивать содержание минерального порошка.

4.4. При использовании активированных минеральных порошков следует корректировать оптимальное содержание добавки «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битуме. Оптимум при этом, как правило, наблюдается при более низком содержании добавки.

5. Технологический процесс введения адгезионных добавок в битум

5.1. Технологический процесс введения «Амдор-9» в битум

5.1.1. Принципиальная технологическая схема введения добавки «Амдор-9» в битум с использованием для перемешивания циркуляционного контура приведена на рис. 1.

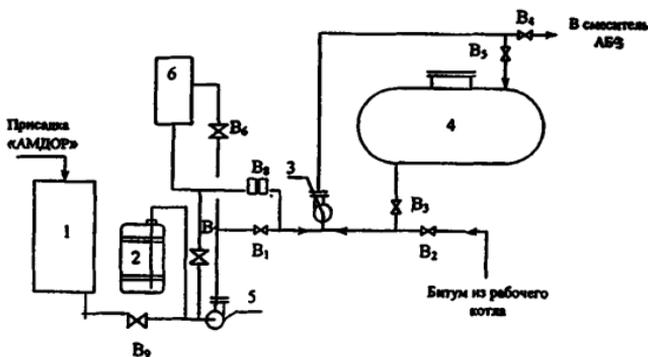


Рис.1. Принципиальная технологическая схема приготовления битума с добавкой «Амдор-9» с использованием для перемешивания циркуляционного контура:

1 – емкость для добавки «Амдор-9» (склад для приема и хранения); 2 – металлическая бочка с «Амдор-9»; 3 – насос циркуляционный; 4 – емкость для приготовления смеси битума с добавкой «Амдор-9»; 5 – дозирующий насос для добавки «Амдор-9»; 6 – мерник; $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8$ – вентили

Битум после выпаривания из рабочего котла насосом 3 закачивается в емкость 4 для приготовления смеси битума с добавкой. После заполнения емкости насосом 3 осуществляется

циркуляция битума. Температура битума в емкости 4 не должна превышать 160°C.

Подача добавки «Амдор-9» в емкость 4 осуществляется насосом 5 из емкости 1 или бочки 2 через мерник 6. Из мерника 6 добавка дозируется насосом 5 или самотеком.

Подачу «Амдор-9» в емкость 4 можно производить двумя способами:

первый способ:

- после загрузки необходимого количества битума в емкость 4 (коэффициент заполнения емкости 4 не более 0,7) туда же насосом 5 (или самотеком) подается расчетное количество добавки. Смешение осуществляется циркуляционным насосом 3. Продолжительность циркуляции должна обеспечивать не менее чем 10-кратный обмен продукта в емкости 4.

Пример расчета продолжительности циркуляции:

Объем емкости 4, V_1 , м ³	16,0
Объем битума в емкости, V_2 , м ³	11,2
Производительность насоса 3, Q_3 , м ³ /ч	50,0
Продолжительность циркуляции, t , ч $t = V_2 \cdot 10 / Q_3$	2,25

второй способ:

- подача добавки «Амдор-9» производится дозировочным насосом 5 (или самотеком) непосредственно в циркуляционный контур. Расход добавки при этом устанавливается на дозировочном насосе 5 в зависимости от производительности циркуляционного насоса 3 по расчетному соотношению, зависящему от оптимальной концентрации «Амдор-9» в битуме. При концентрации добавки 0,5% от массы битума это соотношение составит 1:200, при концентрации 1% – 1:100.

Пример расчета продолжительности дозировки и циркуляции присадки с помощью насоса 5:

Объем емкости 4, V_1 , м ³	16,0	16,0	50,0
Объем битума в емкости, V_2 , м ³	11,2	11,2	35,0
Концентрация добавки, % масс	0,5	1,0	0,5
Производительность насоса 3, Q_3 , м ³ /ч	50,0	50,0	50,0

Дозировка добавки насосом 5, Q_5 , м ³ /ч	0,25	0,5	0,25
Продолжительность дозировки, $t = V_2 \cdot 60/Q_5$, мин	15	15	45
Продолжительность циркуляции, мин	15	-	-

5.1.2. На рис. 2 приведена принципиальная технологическая схема введения добавки «Амдор-9» в битум с использованием для перемешивания механических перемешивающих устройств (мешалок).

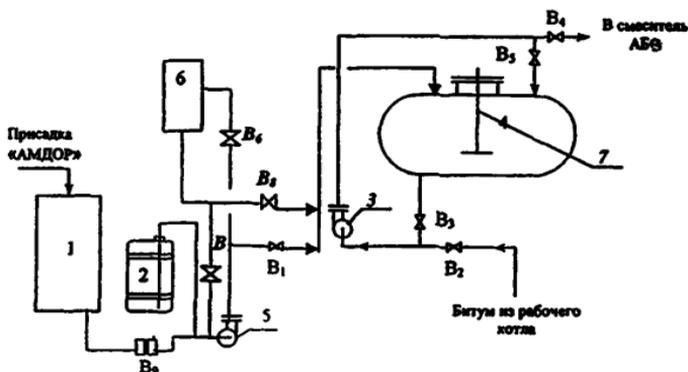


Рис.2. Принципиальная технологическая схема приготовления битума с добавкой «Амдор-9» с использованием для перемешивания механических перемешивающих устройств (мешалок):

1 – емкость для добавки «Амдор-9» (склад для приема и хранения); 2 – металлическая бочка с «Амдор-9»; 3 – насос циркуляционный; 4 – емкость для приготовления смеси битума с добавкой «Амдор-9»; 5 – дозирующий насос для добавки «Амдор-9»; 6 – мерник; 7 – перемешивающее устройство; $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$ – вентили

Битум после выпаривания из рабочего котла насосом 3 закачивается в емкость 4 для приготовления смеси битума с

присадкой. Температура битума в емкости 4 не должна превышать 160°C.

Подача добавки «Амдор-9» в емкость 4 производится насосом 5 из емкости 1 или бочки 2 через мерник 6. Из мерника 6 присадка дозируется насосом 5 или самотеком.

Перемешивание битума с добавкой «Амдор-9» осуществляется перемешивающим устройством 7. Расчет перемешивающего устройства (тип и диаметр мешалки, число оборотов и мощность двигателя) выполняют исходя из конструктивных характеристик емкости 4, реологических свойств перемешиваемых жидкостей, требуемых качества и времени перемешивания. Для расчета и выбора перемешивающих устройств рекомендуем обратиться в специализированную конструкторскую организацию.

В случае самостоятельного расчета и выбора перемешивающих устройств рекомендуем использовать специализированную справочную литературу по расчету и выбору перемешивающих устройств:

Справочник химика / Химия, М-Л, 1968, т. 5.

Штербачек З., Тауск П. // Перемешивание в химической промышленности / Госхимиздат, 1963.

Касаткин А.Г. // Основные процессы и аппараты химической технологии / 7-е изд., Госхимиздат, 1960.

Стренк Ф. // Перемешивание и аппараты с мешалками / Л., 1975.

5.2. Технологический процесс введения «БП-3М» в битум

5.2.1. Принципиальная технологическая схема введения добавки «БП-3М» в битум по согласованию с заказчиком принимается аналогичной технологической схеме введения присадки «Амдор-9» по первому способу (см. 5.1.1) со следующими дополнениями:

добавку «БП-3М», разогретую до 60-80°C, следует вводить во внутренний слой битума, не допуская ее попадания на поверхность горячего битума. Для этого используют специальное приспособление произвольной конструкции, например, отрезок трубы с воронкой на верхнем конце, нижний конец этой трубы

опущен под слой битума в битумном котле на глубину 0,5-1 м (коэффициент заполнения емкости битумом должен быть не более 0,7). После введения расчетного количества добавки в битум необходимо осуществить циркуляцию по схеме: битумный котел, насос и битумный котел в течение времени, необходимого для полной перекачки всего количества битума в котле.

Время циркуляции рассчитывается исходя из производительности битумного насоса и равно частному от деления объема битума в котле на производительность насоса.

Ввиду низкой пожаробезопасности и малой термостабильности добавки «БП-3М» температура битума в битумном котле должна быть 120-130°C. Время реализации всего объема приготовленного битума не должно превышать 16 ч, приготовление битума с добавкой «БП-3М» впрок с последующей реализацией в течение более 24 ч недопустимо.

5.3. Технологический процесс введения «Дорос-АП» в битум

5.3.1. Принципиальная технологическая схема введения добавки «Дорос-АП» в битум по согласованию с Заказчиком принимается по аналогичной схеме введения «Амдор-9» (см. 5.1) со следующими дополнениями и изменениями:

- поскольку добавка «Дорос-АП» при температуре не менее 35°C находится в текучем состоянии, ее можно дозировать вручную, порциями через люк емкости в разогретый до 130-140°C битум;

- для закачки добавки насосами вместе с разогретым битумом ее необходимо разогреть до 60-70°C (разогрев бачка с «Дорос-АП» производится с помощью поддонов, оборудованных греющим минеральным кабелем). При налаженной системе циркуляции битума в котле с помощью одного или двух насосов в течение времени, необходимого для двух- или трехкратного обмена битума в емкости (практически не более 2 ч), происходит полное растворение расчетного количества добавки в битуме. Подачу добавки рекомендуется осуществлять на прием циркуляционного битумного насоса.

5.3.2. Битум с добавкой «Дорос-АП», имеющий температуру 160°C, рекомендуется использовать в течение одного рабочего дня (10-12 ч). Неиспользованный битум с добавкой рекомендуется хранить до следующего дня при температуре не выше 120°C и перед использованием его надо нагреть до 150-160°C.

5.3.3. Склад для приема и хранения адгезионных добавок рекомендуется оборудовать следующим образом.

Добавки «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» поступают на АБЗ в металлических бочках вместимостью 200-250 дм³, а также в автоцистернах или битумовозах. При транспортировке в автоцистернах или битумовозах продукт сливают в специальную емкость для хранения добавки. Емкость должна быть снабжена паровым или электрическим обогревом на случай разогрева содержимого в холодное время года или после зимнего хранения. Объем емкости должен обеспечивать полный слив автоцистерны или битумовоза. Рабочая температура при хранении адгезионных добавок не должна быть выше 50°C. В летнее время для добавок «Амдор-9» и «Дорос-АП» разогрев не требуется.

Бочки с добавкой рекомендуется хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50°C на расстоянии не менее 2 м от отопительных элементов или на открытых площадках под навесом.

При необходимости разогрев добавки, хранящейся в бочках, осуществляют погружными ТЭНами с закрытой спиралью (любой марки), нагревательными лентами, в термошкафах, обогреваемых паром или ТЭНами, или любым другим способом, обеспечивающим отсутствие контакта продукта с влагой и безопасную работу персонала. Не допускается разогрев бочек открытым пламенем.

После длительного хранения при низких температурах и разогрева содержимое бочек рекомендуется перемешать. Это обусловлено тем, что при разогреве бочки нельзя гарантировать, что вся масса продукта в бочке прогреется равномерно, поэтому при дозировке возможны существенные колебания вязкостных характеристик продукта, что может привести к сбою работы насоса.

Перемешать добавку в бочке следует путем ее перекачивания или через горловину металлической штангой.

Рекомендуется иметь запас адгезионной добавки для обеспечения 2-недельной непрерывной работы установки.

Марка стали, из которой изготавливается оборудование, указана в табл. 4. Возможно использование других материалов с коррозионной стойкостью не ниже указанной в таблице.

5.3.4. Добавки «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» могут подаваться на смешение в систему следующими способами:

1. Насосами, в том числе дозирующими.
2. Самотеком (из емкостей, расположенных выше емкостей, куда производится дозировка).

Контроль количества подаваемой добавки может быть организован с использованием:

- расходомеров дифференциальных или интегральных (объемных, весовых);
- мерников (объемных, весовых).

Рекомендуется использовать простейшие объемные мерники даже при использовании насосов-дозаторов. Допускается применение других средств контроля количества подаваемой добавки, обеспечивающих требуемую точность дозировки. Использование насосов-дозаторов требует организации контроля количества подаваемой добавки, т.к. насос-дозатор может работать, но не обеспечивать подачу заданного количества добавки по многим причинам (изменение температуры подаваемого реагента, залипание клапанов, пропуск клапанов и т.д.). Насосы-дозаторы необходимы для закачивания добавки из бочек в емкость хранения и в мерник. Можно использовать и обычные плунжерные самовсасывающие насосы.

5.3.5. Рекомендуется применять следующие типы емкостей для приготовления смеси битума с адгезионными добавками.

Возможно использование любых аппаратов емкостного типа с любым обогревом, обеспечивающим поддержание температуры битума до 180°C. Допускается использование типовых битумоплавильных котлов любых марок, выпускаемых предприятиями дорожной отрасли.

Допускается также использование реакторов для бескомпрессорного окисления нефтяного сырья в битум, отключив систему

подачи воздуха и организовав перемешивание при помощи циркуляционного контура или с помощью погружных перемешивающих устройств. Перемешивание системы битум и адгезионная добавка барботированием воздуха не допускается.

5.3.6. В табл. 4 указаны характеристики насосов для перекачивания битумов. Возможно использование любых марок насосов шестеренчатого типа, предназначенных для перекачки битума.

Т а б л и ц а 4

Рекомендуемая аппаратура

№ поз.	Наименование	Кол.	Техническая характеристика	Материал	Примечание
1.	Емкость для приема адгезионной добавки	1	$V=5-60 \text{ м}^3$, $T = 20-50^\circ\text{C}$	Ст. 3	Емкость с паровым или электрическим обогревом
2.	Бочка с адгезионной добавкой	1	$V=200-250 \text{ дм}^3$, $T = 130-160^\circ\text{C}$	Ст. 3	
3.	Насос циркуляционный	2	$Q = 16-50 \text{ м}^3$, $T = 130-160^\circ\text{C}$	Ст. 3	Насос шестеренчатый, используемый на АБЗ для перекачки битума
4.	Емкость для приготовления смеси битума с адгезионной добавкой	2	$V = 16-50 \text{ м}^3$, $T = 120-160^\circ\text{C}$	Ст. 3	Емкости используются поочередно для приготовления смеси битума с присадкой и дозировки ее на стадии приготовления асфальтобетона. Возможно использование одной емкости
5.	Насос дозировочный плунжерный	2	ДП 1000/10К14А, $Q = 0,1-1,0 \text{ м}^3$, $T = 50^\circ\text{C}$	12Х18Н10Т	Производитель ЗАО «Дозировочные системы» г. Пермь, г. Тула
6.	Мерник	1		Ст. 3	Мерник с паровым или электрическим обогревом
7.	Перемешивающее устройство	1		Ст.3	

6. Особенности применения битумов с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»

6.1. Приготовление, укладку и уплотнение асфальтобетонных смесей с применением «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» осуществляют в соответствии с «Пособием по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог» (М. Союздорнии 1991) и СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

6.2. В соответствии со СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» п.10.7 при использовании добавок «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» температура битума, поступающего в смеситель, щебня, песка, отсеков и готовой асфальтобетонной смеси должна быть снижена по сравнению с указанной в табл. 13 СНиП и соответствовать указанной в табл. 5.

Таблица 5

Марка битума	Температура, °С		
	битума, поступающего в смеситель	щебня (гравия), песка, отсеков дробления при выходе из сушильного барабана	смеси при выпуске из смесителя
БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БН 60/90, БН 90/130	110-130	145-165	120-140
БНД 130/200, БНД 200/300, БН 130/200, БН 200/300	100-120	135-155	110-130
СГ 130/200	70-90	105-125	80-100
МГ 130/200, МГО 130/200	80-100	115-135	90-110
СГ 70/130, МГ 70/130, МГО 70/130	80-90	105-115	80-100

Примечание. При применении добавки «БП-3М» температура битума с добавкой не должна превышать 120°С, горячей асфальтобетонной смеси – 130°С.

6.3. В соответствии со СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» п. 10.12 время нахождения асфальтобетонных смесей с

адгезионными добавками, используемых для нижнего слоя, и типа А, используемых для верхнего слоя, в накопительном бункере должно быть не более 2 ч. Смеси других типов с адгезионными добавками должны находиться в бункере не более 1 ч.

6.4. Продолжительность транспортирования асфальтобетонной смеси с адгезионными добавками устанавливается из условий обеспечения температуры при укладке: для горячих смесей на вязких битумах не ниже 100°C, для теплых – не ниже 90°C, для смесей на жидких битумах: для теплых – не ниже 70°C, для холодных – не ниже 5°C. Допускается укладка холодных асфальтобетонных смесей непосредственно после их приготовления, то есть в горячем виде.

6.5. Общее время хранения битума с «Амдор-9», «Дорос-АП» и «БП-3М» при различных температурах – см. п. 8.3.

7. Технический контроль

Технический контроль осуществляют на всех стадиях технологического процесса от приготовления битума, содержащего «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», до процесса приготовления асфальтобетонной смеси, укладки и уплотнения ее на автодороге.

7.1. При устройстве асфальтобетонных покрытий с применением указанных добавок необходимо контролировать качество битума, адгезионных добавок, битума с добавками, минеральных материалов и точность их дозирования, правильность назначения концентрации добавки, а также качество асфальтобетонных смесей, соблюдение параметров и нормы технологического процесса их приготовления, укладки и уплотнения.

7.2. Добавки принимают по паспортным данным завода-изготовителя. Качество «Амдор-9» должно соответствовать требованиям ТУ 0257-003-35475596-96 и требованиям п. 2.4 настоящего Руководства. При этом показатели пп. 1, 2 и 8 Технических условий определяют при входном контроле.

Качество «БП-3М» должно соответствовать требованиям ТУ 0257-001-00151822-93 и требованиям п.п.2.7 настоящего Руководства. При этом показатели п.п. 1, 2 и 4 Технических условий определяют при входном контроле.

Качество «Дорос-АП» должно соответствовать требованиям ТУ 0257-002-33452160-99 и требованиям п. 2.9 настоящего Руководства. При этом показатели п.п. 3, 4 и 5 Технических условий определяют при входном контроле.

Определение показателей кислотного числа, массовой доли азота аминокрупп, плотности, температур каплепадения и плавления из-за сложности проведения этих анализов при входном контроле адгезионных добавок на АБЗ не производится.

7.3. Оптимальное количество «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в битуме определяют в соответствии с разделом 4 настоящего Руководства.

7.4. Качество исходного вязкого битума проверяют по ГОСТ 22245-90, жидкого – по ГОСТ 11955-82, битума с адгезионными добавками по п. 2.10 настоящего Руководства.

7.5. Качество исходных минеральных материалов, готовой асфальтобетонной смеси определяют по ГОСТ 9128-97, а при подборе ее состава на основе битума с адгезионными добавками по п. 2.11 настоящего Руководства.

7.6. В процессе приготовления смеси битума с адгезионными добавками по п. 5 особо тщательно проверяют их дозировку (точность дозирования $\pm 2\%$).

7.7. Замеры температуры нагрева битума с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в рабочих котлах следует производить не реже одного раза в 2-3 ч в целях контроля температуры выпускаемой смеси битума с адгезионными добавками.

7.8. Процесс приготовления асфальтобетонной смеси с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» контролируют в соответствии с «Пособием по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог» и СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги». В процессе приготовления асфальтобетона с указанными добавками контроль технологического процесса осуществляют путем отбора из каждого смесителя пробы (один раз в смену) и испытанием сформированного из этой смеси образца согласно ГОСТ 9128-97.

7.9. При устройстве покрытия проверяют температуру асфальтобетонной смеси перед уплотнением, толщину уложенного слоя, качество уплотнения и ровность покрытия на соответствие показателям СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

7.10. Рекомендуемый график лабораторного контроля технологического процесса приготовления битума с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» и асфальтобетонной смеси на их основе приведен в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

№ пп	Наименование контролируемого фактора	Контролируемый показатель	Норма	Методика (№ п Руководства)	Периодичность
1	2	3	4	5	6
1.	Добавка адгезионная дорожная «Амдор-9»	Внешний вид	Однородная вязкая жидкость от темно-коричневого до темно-бурого цвета	ТУ 0257-003-35475596-96 (п. 2.4 Руководства)	При получении каждой новой партии
		Сцепление с минеральным материалом битума, содержащего 0,5% присадки	Не хуже контрольного образца № 1	ГОСТ 11508-74 метод А	
		Плотность, г/см ³	0,9-0,96	ГОСТ Р 51069-97	
	«БП-3М»	Внешний вид	Однородная масса от желтого до коричневого цвета	ТУ 0257-001-00151822-93 (п. 2.7 Руководства)	При получении каждой новой партии добавки
		Температура вспышки в открытом тигле, °С	Не ниже 105°С	ГОСТ 4333-87	

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6
		Сцепление с песком битума, содержащего 1% добавки	Не хуже контрольного образца № 1	ГОСТ 11508-74 метод Б	
		Температура каплепадения, °С	Не выше 75	ГОСТ 6793-74	При использовании новых партий сырья и изменении технологии производства добавки
	«Дорос-АГ»	Кислотное число, мг КОН/г	Не более 20	ТУ 0257-002-33452160-99 (п. 2.9 Руководства)	При получении каждой новой партии
		Температура каплепадения, °С	Не выше 40	ГОСТ 11362-96	
		Сцепление с мрамором и песком битума, содержащего 0,5-1,0% добавки	Не хуже контрольного образца № 1	ГОСТ 6793-74	
		Сцепление с розовым гранитом битума, содержащего 0,5-1,0% добавки		ГОСТ 11508-74	
2.	Вязкий битум	Показатели по ГОСТ 22245-90	По ГОСТ 22245-90	ГОСТ 22245-90	При получении каждой новой партии
3.	Жидкий битум	Показатели по ГОСТ 11955-82	По ГОСТ 11955-82	ГОСТ 11955-82	При получении каждой новой партии

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6
4.	Битум с адгезионной добавкой	Показатели по ГОСТ 22245-90 или ГОСТ 11955-82 в зависимости от марки битума Сцепление битума, содержащего адгезионную добавку с минеральным материалом (с эталонным мрамором, с применяемым щебнем фракцией 2,5-5 мм, с применяемым песком)	По ГОСТ 22245-90 или ГОСТ 11955-82 Не хуже контрольного образца № 1 для устройства поверхностной обработки Не хуже контрольного образца № 2 для приготовления асфальтобетонных смесей	ГОСТ 22245-90 или ГОСТ 11955-82 ГОСТ 11508-74 (метод А)	Один раз в смену при отгрузке оптовой продукции
5.	Минеральные материалы	Показатели по ГОСТ 9128-97	По ГОСТ 9128-97	ГОСТ 9128-97	При получении каждой новой партии
6.	Асфальтобетонная смесь	Показатели по ГОСТ 9128-97	По ГОСТ 9128-97	ГОСТ 9128-97	Один раз в смену при отгрузке оптовой продукции

8. Транспортирование и хранение добавок «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», битума с указанными добавками и асфальтобетонной смеси на их основе

8.1. Добавка «Амдор-9» с завода-изготовителя поступает в металлических бочках вместимостью 200 л, автоцистернах или битумовозах.

8.2. Добавку «Амдор-9» транспортируют по железной дороге и автомобильным транспортом в соответствии с действующими Правилами перевозки грузов.

8.3. Добавка «Амдор-9» в таре изготовителя потребителем хранится в закрытых складских помещениях на расстоянии не менее 2 м от отопительных элементов при температуре от

минус 25°С до плюс 50°С или на открытых площадках под навесом, или в специально оборудованных емкостях с обогревом.

8.4. Максимально допустимое гарантированное время хранения «Амдор-9» в таре завода-изготовителя в диапазоне температур от минус 40°С до плюс 50°С составляет 2 года, а в диапазоне температур от плюс 50°С до плюс 80°С – 1 год. После истечения гарантированного срока хранения продукт анализируют на соответствие техническим требованиям по п.2.4 и в случае соответствия используют.

8.5. Максимально допустимое время хранения битума с добавкой «Амдор-9» при температурах: 160°С – не более 60 ч; 140°С – не более 80 ч; 120°С – не более 90 ч; при 100°С – не более 100 ч; при 80°С – не более 110 ч; с добавкой «Дорос-АП» при 160°С – не более 24 ч, при 140°С – не более 48 ч; с добавкой «БП-3М» при 140°С – не более 8 ч, при 120°С – не более 12 ч.

8.6. Не рекомендуется транспортировать битумы с «Амдор-9» при температуре выше 140°С, как железнодорожным, так и автотранспортом более 20 ч. После выгрузки перед применением смесь битума с «Амдор-9» необходимо перемешать при температуре 150°С в течение 2 ч и провести полный входной контроль качества.

8.7. Добавки «БП-3М» и «Дорос-АП» транспортируют по ГОСТ 1510-84 битумовозами, в железнодорожных цистернах, а также в стальных бочках (ГОСТ 13950-84 тип 1) вместимостью 100 и 200 л в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на железнодорожном и автомобильном транспорте.

8.8. Бочки с добавками «БП-3М» и «Дорос-АП» транспортируют железнодорожным транспортом повагонными или мелкими отправлениями. Груз формируют в транспортные пакеты в соответствии с ГОСТ 26663-85.

8.9. Бочки с добавками «БП-3М» и «Дорос-АП» следует хранить в крытых складских помещениях при температуре окружающей среды. Бочки устанавливают пробками вверх не более чем в три яруса.

8.10. Гарантированный срок хранения добавок «БП-3М» и «Дорос-АП» в закрытой таре при соблюдении условий их хранения 1 год с момента изготовления.

8.11. При необходимости использования накопительных бункеров при применении асфальтобетонных смесей с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» рекомендуется соблюдать требования п. 6.3 настоящего Руководства.

9. Правила техники безопасности при работе с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП»

9.1. При использовании «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» необходимо руководствоваться «Правилами охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог» (М. Союздорнии, Росдорнии, 1992 г.).

При работах с адгезионными добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, относящиеся к пуску установок и оборудования, применяемого при приготовлении и введении добавок в битум и на поверхность минерального материала.

9.2. «Амдор-9» – малолетучее, невзрывоопасное вещество. Пожароопасные характеристики приведены ниже.

Температура вспышки, °С 145± 5

Температура воспламенения, °С 255± 5

Температура самовоспламенения, °С 330± 5

При возникновении пожара для тушения «Амдор-9» следует применять огнетушители, песок, воду.

9.3. Добавка «БП-3М» относится к горючим веществам: температура вспышки в открытом тигле выше 105°C, температура самовоспламенения около 300°C.

В случае загорания небольших количеств добавки «БП-3М» применяют песок, углекислотные огнетушители.

При возникновении пожара для тушения необходимо использовать воздушно-механическую или химическую пену, порошковые составы.

9.4. Добавка «Дорос-АП» в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 – горючая жидкость: температура вспышки в открытом тигле – 166°C, воспламенения – 187°C, самовоспламенения – 377°C. Температурные пределы распространения пламени до 220°C отсутствуют.

Для тушения загоревшейся добавки «Дорос-АП» можно применять воду, раствор смачивателя, тонко распыленную воду,

воздушно-механическую пену. Наиболее целесообразными средствами тушения являются распыленная вода, пена, порошок ПСБ. При тушении небольших очагов горения – вода, песок, асбестовое одеяло.

9.5. По токсикологическим свойствам «Амдор-9» является малотоксичным веществом 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76. «Амдор-9» обладает характерным запахом и оказывает раздражающее действие на кожу, слизистые оболочки дыхательных путей и глаз.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 78.01.06.025. П.000675.02.01 от 02.02.2001 г. прилагается (приложение Б).

Расчетный ОБУВ, равный 5 мг/м^3 , определен на основании экспериментально полученного параметра токсичности $\text{ЛД}_{50} = 9136$ (7810-10688) мг/кг (Заключение НИИ ГП и ЭЧ МЗ и МП РФ о токсичности и опасности адгезионной добавки «Амдор-9» от 17.10.96 г.)

9.6. Адгезионная добавка «БП-3М» по степени воздействия на организм человека относится к малоопасным веществам – 4-й класс опасности по ГОСТ 12.1. 007-76. Характеризуется слабо выраженным аллергическим действием на органы дыхания и кожу при повторных контактах (в течение 1 мес.), обусловленным примесью этилендиамина – наиболее легкокипящего компонента (температура его кипения 117°C), который присутствует во фракции полиэтиленполиаминов. Добавка «БП-3М» кумулятивными свойствами не обладает. Имеет низкую летучесть и специфический «аминный» запах.

«Аминный» запах, а также слабое аллергенное воздействие добавки «БП-3М» обусловлены примесью этилендиамина, присутствующего в малых количествах в полиэтиленполиаминах. Предельно допустимая концентрация паров этилендиамина в воздухе рабочей зоны 2 мг/м^3 по ГОСТ 12.1.005-88, класс опасности 3.

В сочетании с пахучими компонентами высокомолекулярных органических кислот, в частности, неочищенных кислот талового масла, «аминный» запах этилендиамина может вызвать ощущение непереносимости у лиц, предрасположенных к аллергическим заболеваниям органов дыхания.

Гигиенический сертификат № 2/54 от 15.06.93 прилагается (Приложение Б). Величина ОБУВ этилендиамина в атмосферном воздухе $0,03 \text{ мг/м}^3$.

9.7. Добавка адгезионная «Дорос-АП» по степени воздействия на организм человека в соответствии с ГОСТ 12.1.007 относится к малоопасным веществам – 4-й класс опасности.

Добавка «Дорос-АП» обладает местным раздражающим действием на незащищенные кожные покровы и слизистые оболочки глаз при непосредственном контакте. При длительном контакте добавка «Дорос-АП» может проявлять свойства слабого аллергена. Кумулятивные свойства выражены слабо.

При работе с добавкой «Дорос-АП» возможно выделение в воздушную среду небольших количеств аминов. Контроль воздуха рабочей зоны следует вести по наиболее летучему и токсичному компоненту – этилендиамину, предельно допустимая концентрация которого в воздухе производственных помещений в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 составляет 2 мг/м³.

Санитарно-эпидемиологическое заключение по добавке «Дорос-АП» № 76.01.07.025.П. 000388. 06.02. от 10.06.2002 г. и № 76.01.025.Т. 000376. 06.02 от 13.06.2002 г. прилагается (Приложение Б).

9.8. При работе с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» необходимыми и обязательными требованиями являются использование индивидуальных средств защиты: спецодежда согласно требованиям Типовых отраслевых норм, резиновые рукавицы, резиновый фартук, при необходимости защитные очки или маска, при температурах окружающего воздуха выше 30°C и в безветренную погоду рекомендуется использовать приспособления для защиты органов дыхания.

9.9. На асфальтобетонных заводах и строительных площадках, где проводятся работы с адгезионными добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», должны быть аптечки с набором медикаментов, включающих нейтрализующие вещества (сода, борная кислота, 1-процентный водный раствор глютаминовой или 3-процентный уксусной кислоты).

Первая помощь:

при попадании адгезионной добавки на кожный покров – необходимо снять его ватным тампоном, удалить остатки теплой водой с мылом и обработать пораженное место 1-процентным водным раствором глютаминовой кислоты или 3-процентным водным раствором уксусной кислоты;

при попадании в глаза – немедленно промыть глаза обильной струей воды в течение 10-15 мин и направить пострадавшего к врачу.

9.10. При выполнении производственных операций с адгезионными добавками, а также при отборе проб и их испытании необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

помещения, в которых проводятся работы с добавками, должны быть оборудованы приточно-вытяжной или местной вентиляцией;

при розливе добавки ее необходимо засыпать песком, затем собрать в герметичную тару и удалить из помещения, место розлива протереть ветошью или тряпкой;

при затаривании добавок в бочки и транспортные средства, а также при сливе их из тары необходимо избегать выделения паров и пахучих компонентов добавок в атмосферный воздух.

9.11. Лица, занятые в производстве и применении битумов с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», проходят предварительные при поступлении на работу и периодические осмотры в соответствии с действующими приказами МЗ РФ № 90 от 14.03.96. Следует ограничить контакт с указанными добавками лиц, предрасположенных к аллергическим заболеваниям.

9.12. Лица моложе 18 лет и беременные женщины к работе с битумами с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» и самими добавками не допускаются.

9.13. При введении добавок «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» в емкости битумоплавильных установок, работающих с использованием электронагревателей, необходимо соблюдение следующих требований:

все токоведущие части должны быть изолированы, ограждены и заземлены;

не допускается оголение спиралей электронагревательных элементов;

осмотр и ремонт установки допускаются только при отключении тока.

10. Охрана окружающей среды

10.1. В процессе приготовления и применения битумов с «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП» необходимо соблюдать требования ГОСТ 17.2.3.02-78 по охране природы и атмосферы. Эффективной мерой защиты природной среды является герметизация оборудования с целью предотвращения разлива битума, битума с указанными добавками и самих добавок.

10.2. Предприятие, производящее битумы с добавками «Амдор-9», «БП-3М» и «Дорос-АП», должно разрабатывать том ПДВ (ВСВ) в соответствии с требованиями санитарного и природоохранного законодательства.

10.3. Образующиеся отходы производства либо возвращаются в технологический процесс, либо работа с ними осуществляется в соответствии с Временным классификатором токсичных промышленных отходов № 4286-87, Предельным количеством накопления токсичных промышленных отходов на территории предприятия (организации) СП № 3209-85, Санитарными правилами «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов» СП № 3184-84.

10.4. Сброс растворов добавок в легких углеводородах и образующихся эмульсий с водой в канализацию недопустим.

Эмульсии необходимо подвергать разрушению действием электролитов. Выделившийся органический остаток, а также растворы добавки в нефтепродуктах подлежат сжиганию в порядке, установленном территориальным органом санэпиднадзора.

Генеральный директор
ФГУП «Союздорнии»,
канд. техн. наук

В.М. Юмашев

Руководитель темы,
канд. техн. наук

Л.М. Гохман

Ответственный исполнитель,
канд. техн. наук

А.Р. Давыдова

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ АДГЕЗИОННЫХ ДОБАВОК «АМДОР-9», «БП-3М» И «ДОРΟΣ-АП»

1. Отбор пробы добавки производят из расплавленного продукта по ГОСТ 2517-85. Масса средней отобранной пробы должна быть не менее 0,5 кг.

Отобранную пробу нагревают на водяной бане до расплавления всей пробы, перемешивают и делят на две части. Одна часть используется для проведения первичных испытаний, другая часть – для повторных испытаний при получении неудовлетворительных результатов первичных испытаний. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

2. Определение внешнего вида и однородности

Внешний вид и однородность определяют визуально. При испытании добавки «Амдор-9» в пробирку по ГОСТ 25336-82 из бесцветного стекла наливают от 20 до 30 см³ продукта, нагревают до жидкого состояния и просматривают в проходящем свете на фоне белой бумаги. Добавка «Амдор-9» считается однородной, если она не содержит механических примесей и других включений.

При испытании добавки «БП-3М» ее наносят шпателем на предметное стекло слоем толщиной около 1 мм и рассматривают в проходящем свете: добавка не должна содержать механических примесей и других включений.

3. Определение сцепления битума, содержащего добавку, с минеральным материалом

3.1. Для определения качества добавки «Амдор-9» проводят определение сцепления минерального материала с битумом, содержащим 0,5% присадки.

Определение сцепления битума, содержащего 0,5% добавки, с минеральным материалом производят по ГОСТ 11508-74 (метод А) со следующими изменениями и дополнениями:

- в качестве эталонного минерального материала используют гранитный отсев Каменогорского месторождения Ленинградской обл. фракции 2,5-5,0 мм или 5,0-6,0 мм;

- при приготовлении пробы битумоминеральной смеси навеска битума составляет 0,6 г на 15 г камня;

- испытания проводятся в режиме бурного кипения воды.

3.2. Для определения качества добавки «БП-3М» проводят определение сцепления битума, содержащего 1,0% добавки, по ГОСТ 11508-74 (метод Б) только с эталонным песком.

3.3. Для определения качества добавки «Дорос-АП» проводят определение сцепления битума, содержащего 0,5-1,0% добавки, по ГОСТ 11508-74 (метод А). При определении сцепления битума, содержащего 0,5-1,0% добавки, с серым и розовым гранитом берут на 5 г минерального материала 0,2 г битума.

3.4. При подборе оптимальной концентрации добавки для конкретного минерального материала определение сцепления его с битумом проводят по ГОСТ 11508-74 Метод А, при этом концентрация добавки в битуме должна быть в пределах, рекомендуемых для каждой конкретной добавки.

4. Определение кислотного числа

Кислотное число для добавок «Амдор-9» и «Дорос-АП» определяют по ГОСТ 11362-76, при испытании добавки «Дорос-АП» ее навеска зависит от значения кислотного числа и составляет 0,5-1,0 г.

5. Определение массовой доли воды

Определение массовой доли воды производят методом Дина-Старка по ГОСТ 14870-77 раздел 4.

6. Определение температуры плавления

Определение температуры плавления проводят по ГОСТ 4255-75.

7. Определение аминного числа

7.1. Аппаратура, материалы и реактивы:

Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г, погрешность $\pm 0,00075$ г.

Бюретка по ГОСТ 29251-91, 2-го класса точности, вместимостью 10 см³, погрешностью ±0,05 см³.

Пипетки по ГОСТ 29169-91, 2-го класса точности, вместимостью 10 см³, погрешностью ±0,04 см³.

Цилиндры по ГОСТ 1770-74, вместимостью 25,50,100 см³, 2-го класса, погрешностью ±0,50 и ±1,00 см³ соответственно.

Колбы мерные по ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 и 1000 см³, погрешностью ±0,20 и ±0,80 см³ соответственно.

Колбы Кн и П-1-100-29 или Кн и П-1-250-29 по ГОСТ 25336-82 с шлифованной пробкой.

Стаканы В, Н-100 по ГОСТ 25336-82.

Холодильники типа ХШ по ГОСТ 25336-82.

Электрод индикаторный стеклянный типа ЭСЛ-4307 по ТУ 25-05-2234-77.

Электрод сравнения каломелевый типа ЭВД-1М или ЭВЛ-1МЗ.

Мешалка магнитная типа ММ-2.

Баня водяная.

Кислота уксусная по ГОСТ 61-75, ледяная.

Натрий углекислый по ГОСТ 83-79, прокаленный при температуре от 270 до 300°С до постоянной массы.

Кислота бромисто-водородная по ГОСТ 2062-77, ч.д.а, раствор с концентрацией 0,1 моль/дм³ в ледяной уксусной кислоте, готовят следующим образом: в мерную колбу вместимостью 1000 см³ вносят 100 см³ ледяной уксусной кислоты, медленно по каплям при охлаждении на водяной бане приливают 15 см³ бромисто-водородной кислоты, перемешивают и доливают до метки уксусной кислотой, поправочный коэффициент К раствора устанавливают по углекислому натрию (или бифталату калия) потенциметрическим методом.

Поправочный коэффициент К раствора бромисто-водородной кислоты с концентрацией 0,1 моль/дм³ вычисляют по формуле

$$K = \frac{m}{V \cdot 0,0053}, \quad (1)$$

где m – масса навески углекислого натрия, г;

V – объем раствора бромисто-водородной кислоты с концентрацией $0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование;

$0,0053$ – коэффициент, равный массе углекислого натрия, соответствующий 1 см³ раствора НВт с концентрацией $0,1$ моль/дм³, г/см³.

За значение поправочного коэффициента принимают среднее арифметическое всех (но не менее трех) параллельных определений, расхождение между значениями которых не превышает $0,001$.

7.2. Подготовка к проведению анализа.

Электрод индикаторный стеклянный выдерживают в течение 2 ч в смеси ледяной кислоты с уксусным ангидридом ($10:1$). Затем промывают уксусной кислотой и дистиллированной водой. Электрод сравнения заполняют насыщенным раствором хлористого калия в изопропиловом или этиловом спирте, хранят электроды в дистиллированной воде.

7.3. Проведение анализа.

($0,1250 \pm 0,0250$) г «Амдор-9» помещают в стакан для титрования, растворяют в (40 ± 5) см³ ледяной уксусной кислоты, потенциометрически титруют раствором бромисто-водородной кислоты с концентрацией $0,1$ моль/дм³ до резкого изменения потенциала измерительного электрода в точке эквивалентности. Параллельно проводят контрольный опыт в тех же условиях и с теми же реактивами, но без «Амдор-9».

7.4. Обработка результатов.

Аминное число A (г HCl с масс. долей 100% (100 г «Амдор-9»)) вычисляют по формуле

$$A = \frac{(V_1 - V_0) \cdot K \cdot 0,003646 \cdot 100}{m_1}, \quad (2)$$

где V_1 – объем раствора бромисто-водородной кислоты с концентрацией $0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование исследуемой пробы, см³;

V_0 – объем раствора бромисто-водородной кислоты с концентрацией $0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование контрольного опыта, см³;

K – поправочный коэффициент раствора бромистоводородной кислоты с концентрацией $0,1$ моль/дм³ в ледяной уксусной кислоте;

m_1 – масса исследуемого продукта, взятая для определения аминного числа, г;

$0,003646$ – коэффициент, равный массе HCl , эквивалентной массе HВт , содержащейся в 1 см³ раствора HВт с концентрацией $0,1$ моль/дм³, г/см³.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допустимое расхождение, равное 1% .

Допустимая абсолютная суммарная погрешность результата анализа $\pm 1\%$ при доверительной вероятности $0,95$.

7.5. Допускается применение других средств измерений (приборов, мерной посуды), с метрологическими характеристиками, оборудования с техническими характеристиками, а также реактивов по качеству не ниже вышеуказанных.

8. Определение температуры каплепадения

Определение температуры каплепадения добавок «БП-3М» и «Дорос-АП» производят по ГОСТ 6793-74, для добавки «Дорос-АП» со следующим уточнением: адгезионную добавку заливают в пробирку и помещают в водяную баню. За температуру каплепадения принимают температуру, при которой добавка «Дорос-АП» становится прозрачной и приобретает текучесть.

9. Определение температуры вспышки

Определение температуры вспышки проводят в открытом тигле по ГОСТ 4333-87.

10. Определение плотности

Определение плотности производят по ГОСТ 51069-97.

Подписано в печать 18.05.2003г. Формат бумаги 60x84 1/16.
Уч.-изд.л. 2,2. Печ.л. 2,5. Тираж 450. Изд. № 586. Ризография № 262.

***Адрес ГП "Информавтодор":
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел. (095) 747-9100, 747-9181, тел./факс: 747-9113
e-mail: avtodor@asvi.ru
Сайт: www.informavtodor.ru***