МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ КУБОВЫХ ОСТАТКОВ МЕТИЛОВЫХ ЭФИРОВ И АМИНОВ, А ТАКЖЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДО- И МОРОЗОСТОЙКОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Утверждены и.о.директора
Союздорнии канд.техн.наук
Б.С.Марышевым

Одобрены Минтрансстроем
(№373-4п от 1 июня 1982г.)

Москва 1984

gost.e-ecolog.ru

УДК 625.855.3:661.185.1(075.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КУБОВЫХ ОСТАТКОВ МЕТИЛОВЫХ ЭФИРОВ И АМИНОВ, А ТАКЖЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДО- И МОРОЗОСТОЙКОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ. Союздорнии. М., 1984.

Приведены общие сведения о поверхностно-активных веществах (ПАВ) - кубовых остатках метиловых эфиров и аминов, а также полиэтиленовых эмульсиях, используемых для повышения сцепления битумов с минеральными материалами; требования к их качеству; технология введения в битум и на поверхность минеральных материалов. Применение ПАВ позволяет повысить производительность АБЗ, удлинить сезон строительных работ.

Табл.5, рис.1.

© Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт, 1984

УДК 625.855.3:661.185.1 (075.5)

Предисловие

Применение в дорожном строительстве нашей страны разнообразных каменных материалов и битумов в различных климатических условиях в большинстве случаев приводит к необходимости использования поверхностно-активных веществ (ПАВ) для повышения сцепления битумов с минеральными материалами и обеспечения тем самым водо- и морозостойкости асфальто - бетонных покрытий. Наиболее эффективными являются катионные ПАВ. В связи с тем, что они до настоящего времени весьма дефицитны, за последние годы проведены исследования, которые показали возможность использования в качестве ПАВ ряда побочных продуктов различных отраслей промышленности - кубовых остатков производства метиловых эфиров (КОМЭ), кубовых остатков производства аминов $C_{17} - C_{20}$ (КОА) и полиэтиленовых эмульсий "Оксалит" и "Оксален-30", полученных на основе отходов производства полиэтилена.

Результаты указанных исследований и опытно-экспериментальных работ, проведенных на объектах Каздорстроя, Ленавтодора и Пермского филиала Росдороргтехстроя, позволили разработать настоящие "Методические рекомендации по применению кубовых остатков метиловых эфиров и аминов, а также полиэтиленовых эмульсий для повышения водо- и морозостойкости асфальтобетона". Рекомендации, касающиеся вопросов применения кубовых остатков метиловых эфиров, предназначены для опытного строительства.

В "Методических рекомендациях" излагаются способы введения названных ПАВ, технологические

особенности процессов приготовления и уплотнения асфальтобетонных смесей в их присутствии; правила техники безопасности при работе с ними; требования, предъявляемые к качеству ПАВ.

При разработке рекомендаций использованы авторские свидетельства № 806636 и 910913.

Настоящие "Методические рекомендации" составили кандидаты технических наук Д.С.Шемонаева и Л.М.Гохман (Союздорнии), канд.хим.наук Г.Б.Крыжановская (Ленинградский филиал Союздорнии), канд.геолого-минерал.наук О.М.Чугуевская (Свердловский филиал Гипродорнии), инженеры В.В.Назаров (Ленинградский филиал Союздорнии), В.П.Леонтьев и И.М.Улыбина (Свердловский филиал Гипродорнии).

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

1. Общие положения

1.1. Применение новых поверхностно-активных веществ (ПАВ) при устройстве асфальтобетонных покрытий позволяет существенно повысить прочность сцепления битума с поверхностью минеральных материалов. Наиболее эффективными являются катионные ПАВ типа аминов, диаминов и амидоаминов (например БП-3), повышающие сцепление битумов с минеральными материалами кислых и основных пород и одновременно являющиеся замедлителями старения битумов.

1.2. Новые ПАВ, являющиеся побочными продуктами различных отраслей промышленности, рекомендуемые к использованию при устройстве дорожных покрытий с применением битумов, подобно БП-3 улучшают сцепление битумов с минеральными материалами основных и кислых пород.

1.3. Применение новых ПАВ, кроме того, замедляет старение высоковязких битумов (кубовые остатки метиловых эфиров); уменьшает расход битума; снижает температуру нагрева битумов и температуру приготовления асфальтобетонных смесей; повышает водо- и морозостойкость, а следовательно, и долговечность дорожных покрытий. Использование новых ПАВ способствует повышению производительности применяемых асфальтосмесителей и уплотняющих механизмов; удлиняет сезон строительных работ.

2. Применяемые материалы и технические требования к ним

2.1. Кубовые остатки метиловых эфиров (КОМЭ) должны удовлетворять требованиям ТУ-38 407205-82 "Кубовый остаток метиловых эфиров высокомолекулярных СЖК (опытные партии)".

2.2. Кубовые остатки аминов должны удовлетворять требованиям ТУ-6-02-750-78 "Остатки кубовые при производстве аминов C_{17}-C_{20}".

2.3. Полиэтиленовые эмульсии "Оксалит" и "Оксален-30" должны удовлетворять требованиям соответственно ТУ-6-05-05-125-78 "Эмульсия полиэтиленовая марки "Оксалит" и ТУ 6-05-1115-77 "Эмульсия полиэтиленовая".

Краткие сведения о новых ПАВ приведены в приложении к настоящим "Методическим рекомендациям".

3. Технология введения ПАВ в процессе приготовления асфальтобетонных смесей

3.1. В условиях АБЗ кубовые остатки метиловых эфиров и аминов C_{17}-C_{20} можно вводить непосредственно в битум либо на поверхность минеральных материалов.

3.2. В случае введения названных продуктов в битум в качестве ПАВ, разогретое до необходимой температуры и отдозированное весовым или объемным способом ПАВ можно вводить в рабочий котел битумоплавильных установок, заполненный битумом не более чем на 0,7 его объема, где компоненты перемешиваются до получе -

ния однородной смеси путем циркуляции с помощью насоса для перекачки битума. Время перемешивания должно быть не менее 30 мин.

3.3. Готовую смесь в битумном котле при рабочей температуре битума не следует выдерживать более одной рабочей смены.

3.4. В случае приготовления жидких битумов на АБЗ ПАВ целесообразно предварительно растворить в разжижителе и в виде раствора ввести в битум.

3.5. При приготовлении асфальтобетонных смесей с применением новых ПАВ следует придерживаться температурных режимов, указанных в табл.1.

Таблица 1

Вид асфальтобетонной смеси	Марка битума	Температура нагрева битума, °С	Температура смесей, °С	
			при выпуске из смесителя	в асфальтоукладчике при укладке в конструктивный слой (не ниже)
Горячая	БНД 90/130 БНД 60/90 БНД 40/60 БН 90/130 БН 60/90	110-130	120-140	100
Теплая	БНД 200/300 БНД 130/200 БН 200/300 БН 130/200 СГ 130/200	90-110 80-100	100-120 80-100	80 70
Холодная	СГ 70/130 МГ 70/130	80-90	80-90	5[x] 10[xx]

[x] Температура весной.

[xx] Температура осенью.

3.6. При введении кубовых остатков метиловых эфиров и аминов $C_{17} - C_{20}$ на поверхность минеральных

материалов их подают непосредственно в мешалку асфальтосмесителя под давлением P_{max} = 0,5 МПа. При этом отдозированное ПАВ предварительно смешивают с пластификатором (1:3), в качестве которого лучше всего использовать битум, применяемый для приготовления асфальтобетонной смеси.

Содержание введенного в качестве пластификатора битума должно входить в общее количество битума, необходимое для приготовления смеси.

3.7. Кубовые остатки метиловых эфиров перед введением в битум или на поверхность минерального материала необходимо разогреть до температуры 35–40°С, кубовые остатки аминов – до 65–70°С.

3.8. Полиэтиленовые эмульсии "Оксалит" и "Оксален-30" можно наносить на поверхность каменного материала перед его подачей в сушильный барабан. При введении эмульсии необходимо придерживаться следующей схемы подачи и распределения полиэтиленовой эмульсии, наносимой на каменный материал (см. рисунок).

Разбавление концентрированной эмульсии, поступающей с завода-изготовителя, водой (3:50) осуществляется в рабочем резервуаре 10, куда концентрированная эмульсия из фляг (канистр) переливается вручную.

Перемешивание эмульсии с водой производится насосом 8 и одной из нескольких перфорированных труб 11 путем циркуляции жидкости по замкнутому трубопроводу.

Подача, дозирование и распределение разбавленной эмульсии, наносимой на каменный материал, осуществляется следующим образом.

Приготовленная эмульсия из расходного резервуара 6 дозировочным насосом 7 при открытых кранах 3 и 5 подается в распределительную перфорированную трубу 2. Через отверстия, расположенные в нижней плоской

стенке трубы, эмульсия в распыленном виде наносится на каменный материал, перемещаемый транспортерной лентой 1 к сушильному барабану. Суммарная площадь отверстий в распределительной трубе должна быть равна или несколько больше площади сечения напорного трубопровода.

Поскольку производительность насоса 7 подобрана с запасом мощности, требуемое количество эмульсии, подаваемое в единицу времени на каменный материал, регулируется с помощью регулировочных кранов 3. Излишки эмульсии, образующиеся после регулировки, в

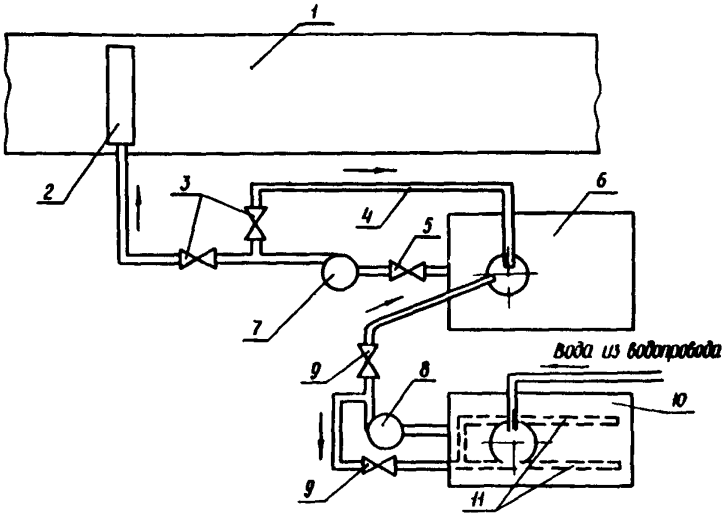

Схема узла подачи, дозирования и распределения эмульсии:
1 - лента транспортера; 2 - труба распределительная перфорированная; 3 - краны регулировочные; 4 - трубопровод шунтирующий; 5,9 - краны запорные; 6 - резервуар расходный; 7 - насос дозировочный; 8 - насос перекачки; 10 - резервуар для разбавления эмульсий; 11 - трубы перфорированные

процессе работы возвращаются по возвратному (шунтирующему) трубопроводу 4 в резервуар 6. Трубопровод может быть использован для дополнительного перемешивания эмульсии в резервуаре 6.

Подбор скорости истечения из распределительной трубы 2 на ленту транспортера производится предварительным тарированием кранов 3.

3.9. Техническая характеристика основного оборудования узла подачи, дозирования и распределения полиэтиленовых эмульсий приведена в табл.2.

Таблица 2

Наименование оборудования	Техническая характеристика
Насос дозировочный центробежный	Подача средняя 2,5 л/с Частота вращения ротора 2900 об/мин Мощность электродвигателя 1 кВт
Насос перекачивающий центробежный	Подача средняя 2,5-5 л/с
Резервуар расходный	Полезная вместимость 4-5 м^3
Резервуар для разбавления эмульсии	Полезная вместимость 3-4 м^3
Краны регулировочные, запорные, пробковые	Размер в соответствии с используемыми трубопроводами

3.10. При изготовлении асфальтобетонной смеси с применением полиэтиленовых эмульсий необходимо придерживаться следующих температурных режимов:

	°С
Каменный материал	
после сушильного барабана	200-300
в смесителе	150-160
Битум	Не ниже 150
Асфальтобетонная смесь	
при укладке	Не ниже 110

при уплотнении . . . . . Не ниже 90

Температура воздуха при обработке каменного материала эмульсией не должна быть ниже 0°С.

4. Особенности технологии приготовления асфальтобетонных смесей с применением новых ПАВ

4.1. Все работы по приготовлению, укладке и уплотнению асфальтобетонных смесей следует осуществлять в соответствии с разделами "Руководства по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий" (М.: Транспорт, 1978), касающимися смесей с использованием ПАВ.

4.2. Асфальтобетон с применением новых ПАВ, подобранный в соответствии с табл. 5 ГОСТ 9128-76 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия", должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к горячему, теплому или холодному асфальтобетону.

4.3. Особое внимание необходимо уделять выбору концентрации ПАВ, так как превышение оптимальной концентрации может привести к отрицательному эффекту. Рекомендуемый предел концентраций новых ПАВ указан в табл. 3.

4.4. Оптимальную концентрацию ПАВ необходимо подбирать в лабораторных условиях в каждом конкретном случае с учетом природы минеральных материалов и битума.

4.5. В случае использования в составе асфальтобетона активированного минерального порошка кубовые остатки метиловых эфиров и аминов C_{n}-C_{20} вводят в битум. При этом оптимальная концентрация ПАВ может быть ниже рекомендуемого предела.

4.6. Критерием оценки оптимальной концентрации

ПАВ в битуме служит весь комплекс физико-механических свойств асфальтобетона, в первую очередь коэффициенты длительной водо- и морозостойкости, а для горячего и теплого асфальтобетонов-также и прочность на сжатие при 50°С. Коэффициент водостойкости и прочность при 50°С должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9128-76.

Таблица 3

Наименование ПАВ	Концентрация ПАВ, % массы	
	битума	минерального материала
Кубовый остаток метиловых эфиров (КОМЭ)	3-4	0,2-0,25
Кубовый остаток аминов C_{17}-C_{20} (КОА)	3-4	0,2-0,25
Полиэтиленовая эмульсия "Оксалит"	-	0,04-0,06[x)]
Полиэтиленовая эмульсия "Оксален-30"	-	0,04-0,06[x)]

x) Полиэтиленовыми эмульсиями обрабатывается только минеральный материал, проходящий через сушильный барабан. Минеральный порошок обработке не подвергается.

4.7. Асфальтобетонные смеси с ПАВ можно готовить в асфальтосмесителях, оборудованных лопастными мешалками принудительного действия, придерживаясь режимов перемешивания, указанных выше. Продолжительность перемешивания горячих и теплых асфальтобетонных смесей приведена в табл.4.

4.8. Время приготовления холодных смесей должно в 1,3-1,5 раза превышать время приготовления однотипных горячих и теплых смесей.

4.9. Температура нагрева битумов с применением ПАВ, асфальтобетонных смесей при выпуске из смеси-

теля и укладке в покрытие в зависимости от марки битума приведена выше в настоящих "Методических рекомендациях".

Таблица 4

Вид асфальтобетонной смеси	Время приготовления смеси в лопастной мешалке принудительного действия, с, при перемешивании	
	"сухом"	"мокром"
Песчаная	15	30-45
Мелко- и среднезернистая	15	25-35
Крупнозернистая	-	25-30

5. Технический контроль

5.1. При производстве дорожных работ с применением новых ПАВ необходимо контролировать качество ПАВ, битума с добавкой ПАВ, минеральных материалов и точность их дозирования, а также качество асфальтобетонных смесей и правильность технологического процесса их приготовления, укладки и уплотнения. ПАВ следует принимать по паспортным данным завода-поставщика и оценивать его эффективность по величине показателя сцепления битума после введения в него ПАВ с минеральной частью асфальтобетонной смеси; величина показателя сцепления битума определяется по методике ГОСТ 12801-77 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Методы испытаний".

Качество битумов проверяют в соответствии с требованиями ГОСТ 22245-76 "Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия" и ГОСТ 11955-82 "Битумы нефтяные дорожные жидкие".

Качество используемых минеральных материалов и

готовой асфальтобетонной смеси проверяют в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-76.

5.2. Технологию приготовления асфальтобетонных смесей с применением ПАВ контролируют в соответствии с требованиями "Руководства по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий" и разделов 3 и 4 настоящих „Методических рекомендаций."

5.3. В процессе приготовления асфальтобетонной смеси контролируют дозировку используемых материалов, в первую очередь ПАВ, точность дозирования которого составляет $\pm$ 15%; измеряют температуру нагрева минеральных материалов и температуру битума с ПАВ в рабочих котлах через 2-3 ч, а также температуру выпускаемой смеси. Качество готовой асфальтобетонной смеси проверяют в лаборатории, для этого из каждого смесителя отбирают одну пробу в смену.

5.4. В процессе устройства покрытия проверяют температуру асфальтобетонной смеси перед уплотнением, толщину уложенного слоя, качество уплотнения и ровность покрытия.

6. Правила хранения ПАВ

6.1. Кубовые остатки метиловых эфиров и аминов $C_{17} - C_{20}$ поставляют на объект в обогреваемых железнодорожных цистернах или металлических бочках вместимостью не менее 200 л.

Полиэтиленовые эмульсии "Оксалит" и "Оксален-30" поставляют в оцинкованных флягах вместимостью 40 л (ГОСТ 5799-78 "Фляги для лакокрасочных материалов. Технические условия") или металлических бочках вместимостью 275 л.

Эмульсия, которая транспортировалась при температуре ниже 0°С, перед использованием должна быть выдержана в рабочем помещении до полного оттаивания.

6.2. Кубовые остатки метиловых эфиров и аминов $C_{17} - C_{20}$ необходимо хранить в герметично закрытых емкостях в соответствии с требованиями ГОСТ 1510-76 "Нефть и нефтепродукты. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение"; гарантийный срок хранения ПАВ в этих емкостях - 1 год.

6.3. Полиэтиленовые эмульсии необходимо хранить для предотвращения испарения воды в герметично закрытой таре в отапливаемых помещениях при температуре не выше 30°С на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

Гарантийный срок хранения полиэтиленовых эмульсий-6 мес. со дня изготовления.

6.4. По истечении гарантийного срока хранения необходимо подвергать ПАВ анализу на соответствие требованиям технических условий, и только после этого они могут быть использованы по назначению.

7. Соблюдение правил техники безопасности при работе с полиэтиленовыми эмульсиями, кубовыми остатками метиловых эфиров и аминов C_{17}-C_{20}

7.1. При использовании ПАВ необходимо руководствоваться "Правилами техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог" (М.: Транспорт, 1979) и "Инструкцией по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов" ВСН 59-68 (М.: Оргтрансстрой, 1968).

7.2. Следует учитывать, что эмульсии полиэтиленовые марок "Оксалит" и "Оксален-30" не взрывоопасны, негорючи, термостабильны до 350°С. Эмульсии полиэтиленовые при комнатной температуре не оказывают влияния на организм человека при непосредственном контакте с ними.

Кубовые остатки метиловых эфиров и аминов $C_{17} - C_{20}$ – горючие вещества с температурой самовоспламенения выше 300°С.

7.3. В случае загорания ПАВ его необходимо тушить песком, кошмой, огнетушителями.

7.4. Наряду с соблюдением общих правил техники безопасности и личной гигиены, при работе с кубовыми остатками метиловых эфиров необходима защита органов зрения (защитные очки, щитки). Следует знать, что КОМЭ-продукт малотоксичный (1У класс по ГОСТ 12.1.007-76 "ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности").

7.5. При работе с кубовыми остатками аминов $C_{17} - C_{20}$ обслуживающий персонал должен быть обеспечен защитными очками, резиновыми перчатками, респираторами и противогазами марки КД. При этом следует помнить, что КОА – продукт токсичный (II класс по ГОСТ 12.1.007-76); предельно допустимая концентрация (ПДК) паров КОА в воздухе рабочих помещений не должна превышать 1 мг/м^3. Контроль за ПДК осуществляется местным отделением санэпидстанции.

В случае попадания кубовых остатков аминов на кожу необходимо промыть это место 1-2%-ным раствором уксусной кислоты, а затем обильной струей воды с нейтральным мылом.

7.6. Использование кубовых остатков аминов $C_{17}-C_{20}$ в качестве ПАВ в асфальтобетонных смесях допускается в условиях строительства дорожных покрытий вне населенных мест.

7.7. Лица моложе 18 лет к работе с кубовыми остатками аминов не допускаются.

7.8. При работе с ПАВ в лабораторных условиях рабочие помещения должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией.

Для взвешивания материалов с ПАВ следует использовать весы технические типа Т-1 или ВЛР-1.

Гидравлический пресс для формования образцов и мешалка для приготовления смесей должны находиться под вытяжными зонтами.

Приложение

Краткие сведения о новых ПАВ

Наименование ПАВ	Характеристика ПАВ	Завод-изготовитель	Ориентировочная стоимость 1 т продукта, руб.
Кубовые остатки аминов C_{17}-C_{20}	Мазеобразная масса от желтого до светло-коричневого цвета. Состав: не менее 22% первичных аминов, суммарное содержание первичных и вторичных аминов не менее 56%, углеводородов не более 40%. Плотность при 80°С 997 кг/м^3, температура плавления 58-66°С.	Березниковское ПО "Азот" 618401, г. Березники, Пермская обл., Чуртанское шоссе, 75	200
Кубовые остатки метиловых эфиров	Жидкость темно-коричневого цвета. Плотность при 70°С 913 кг/м^3; температура плавления 28,5-30,5°С; кислотное число не более 15 мгКОН/г, эфирное число не более 120 мгКОН/г.	Волгодонский химический завод. 347000, г. Волгодонск Ростовской обл.	120

Полиэтиленовая эмульсия "Оксалит"	Водная дисперсия окисленного полиэтилена низкого давления или композиции полиэтилена низкого давления и полиэтиленового воска ПВ-10. Белая с желтым оттенком однородная масса с содержанием окисленного полиэтиленового воска не менее 25%; pH эмульсии в пределах 6-8,5.	ОНПО "Пластполимер", г.Ленинград	1150
Полиэтиленовая эмульсия "Оксален-30"	Водная дисперсия окисленного полиэтиленового воска ПВО-30 с содержанием окисленного воска не менее 25%; pH эмульсии в пределах 7-8.	То же	1200

gost.e-ecolog.ru