МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАТИОННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Москва 1973

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАТИОННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Одобрены Минтрансстроем СССР

Москва 1973

УДК 625.063.004.14

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАТИОННЫХ ЭМУЛЬСИЙ М., Союздорнии, 1973

Катионные эмульсии, как вяжущий материал, не только обеспечивают более высокое качество целого ряда дорожно-строительных работ по сравнению с анионными эмульсиями, но и открывают дорогу принципиально новым конструктивным решениям и новым способам производства работ.

В Союздорнии и его филиалах разработаны составы и технология получения катионных эмульсий на эмульгаторах, выпуск которых осваивается предприятиями химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Учитывая дефицитность и сравнительно высокую стоимость новых эмульгаторов, применение катионных эмульсий в настоящее время рекомендуется для двух видов работ: при устройстве слоев с шероховатой поверхностью способом поверхностной обработки и приготовления складируемых эмульсионно-минеральных смесей. Первый вид работ освоен дорожными организациями с использованием других вяжущих (битума и анионной эмульсии), замена их катионной эмульсией позволит значительно повысить качество работ и долговечность слоя без существенного изменения технологии производства работ. Второй вид работ является новым и рекомендуется в целях широкой опытно-производственной проверки.

Табл.-4.

© СОЮЗДОРНИИ, 1973 г.

УДК 625.063.004.14

ПРЕДИСЛОВИЕ

Применение битумных катионных эмульсий – высокоактивных органических вяжущих – в дорожном строительстве будет способствовать улучшению качества целого ряда дорожно-строительных работ и повышению долговечности дорожных одежд. Специфика свойств катионных эмульсий такова, что их применение не только оказывается более эффективным в тех видах работ, где ранее использовали анионные эмульсии, но и дает возможность принимать принципиально новые конструктивные решения и внедрять новые способы производства работ.

В нашей стране применяют пока только анионные эмульсии.

Однако ряд предприятий различных отраслей химической и нефтеперерабатывающей промышленности в настоящее время осваивает выпуск некоторых видов катионных ПАВ, что дает возможность ставить задачу широкой опытно-производственной проверки эффективности использования их в качестве эмульгаторов для дорожных битумных эмульсий.

В связи с этим в Союздорнии и его филиалах разработаны составы и технология получения катионных эмульсий на новых эмульгаторах.

Настоящие "Методические рекомендации по приготовлению и применению в дорожном строительстве катионных эмульсий" разработаны на основе лабораторных исследований, проведенных в Союздорнии, его филиалах и Белдорнии 1971–1972 гг., а также опытно-экспериментальных работ, выполненных рядом дорожно-строительных организаций Минтрасстроя СССР, Минавтодора РСФСР и Казахской ССР.

"Методические рекомендации" составили кандидаты технических наук И.А.Плотникова, Э.А. Казарновская, М.Ф.Никишина, И.Н.Петухов и Б.М.Хавкин.

Все замечания и предложения просим направлять по адресу: 143906, Московская область, Балашиха, Союздорнии.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. В настоящее время в практике дорожного строительства применяют в качестве вяжущего материала два вида битумных эмульсий – анионные и катионные.

Основное различие между ними заключается во взаимодействии с минеральными материалами.

2. Анионные эмульсии активно взаимодействуют только с основными породами; с кислыми породами они практически не взаимодействуют, поэтому на зернах кварцевого песка, гранита, песчаника формирование битумной пленки из анионной эмульсии происходит в основном за счет испарения из нее воды, что ставит строителей в зависимость от погодно-климатических условий и вынуждает усложнять технологический процесс введением в эмульсионно-минеральные смеси активирующих добавок – извести или цемента.

3. Катионные эмульсии активно взаимодействуют со всеми минеральными материалами, причем с кислыми это взаимодействие носит химический характер, в результате чего прочность сцепления и водостойкость пленки битума из катионной эмульсии значительно больше, чем из анионной, и даже выше, чем пленки вязкого битума при горячем способе обработки. Наличие воды на поверхности зерен кислого минерального материала при обработке их катионной эмульсией не только не замедляет процесс формирования связей между битумом и камнем, но и способствует ему.

4. Дефицитность и сравнительно высокая стоимость катионных эмульгаторов диктуют целесообразность использования катионных эмульсий в настоящее время лишь в тех условиях, когда использование анионных эмульсий не обеспечивает выполнения современных требований к качеству работ:

– при применении кислых минеральных материалов;

– при производстве работ в неблагоприятных погодно-климатических условиях, исключающих возможность быстрого испарения воды из эмульсионно-минеральных материалов.

5. Из многочисленных видов работ, при выполнении которых в вышеуказанных условиях можно использовать катионные эмульсии, в настоящие "Методические рекомендации" включены лишь те, которые практически осуществимы с использованием отечественных эмульгаторов и машин и дают значительный технический и экономический эффект:

устройство слоев с шероховатой поверхностью;

приготовление складируемых эмульсионно-минеральных смесей.

6. Использование катионных битумных эмульсий для устройства слоев с шероховатой поверхностью способом поверхностной обработки имеет ряд преимуществ по сравнению с вязким битумом:

– повышается точность дозирования битума, что исключает вероятность "потения" слоя и потери его шероховатости;

– упрощается производство работ за счет применения вяжущего в холодном состоянии;

– появляется возможность выполнения работ при температуре воздуха до +5 $^{\circ}$С и с использованием влажного щебня;

– исключается необходимость применения чистого щебня.

7. Складируемые эмульсионно-минеральные смеси отличаются от эмульсионно-минеральных смесей, укладываемых непосредственно после приготовления, возможностью длительного хранения:

– для создания запаса материала в неограниченном количестве;

– для значительного сокращения сроков формирования конструктивных слоев дорожных одежд за счет протекания большей части этого процесса в период хранения смеси в штабеле.

8. Неслеживаемость смесей обеспечивают применением эмульсий из битумов пониженной вязкости, а также спецификой технологии приготовления смесей.

9. Складируемые эмульсионно-минеральные смеси, приготовленные с катионной эмульсией, по качеству не уступают битумоминеральным смесям, приготовленным горячим способом, и имеют по сравнению с ними ряд преимуществ:

а) исключается сушка и подогрев минеральных материалов, что упрощает технологический процесс приготовления смесей и улучшает санитарно-гигиенические условия работы смесительной установки;

б) упрощается конструктивная схема смесительной установки, снижается ее металлоемкость и стоимость;

в) более экономично используются ПАВ, так как в эмульсии они распределены лишь по поверхности битумных капелек, т.е. непосредственно в зоне контакта вяжущего с минеральными материалами, а не по всему объему битума, как при горячем способе производства работ;

г) уплотняется и несколько удлиняется строительный сезон за счет возможности приготовления смеси в любую погоду при положительных температурах;

д) упрощается организация работ, так как приготовление смеси не зависит от фронта работ на линии и наличия транспортных средств.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КАТИОННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Эмульгаторы

10. В качестве эмульгаторов для катионных битумных эмульсий можно использовать водорастворимые ПАВ типа солей аминов и четвертичных аммониевых оснований или водонерастворимые ПАВ типа аминов и диаминов.

11. Из числа водорастворимых ПАВ рекомендуются:

а) четвертичная аммониевая соль типа алкилтриметиламмонийхлорид (АТМ) фракции C_{17} – C_{20}. Соль выпускается опытно-производственной установкой Волгодонского филиала ВНИИСИНЖ в виде 50–60%-ного раствора в изопропиловом спирте и доставляется потребителям в металлических бочках. При использовании АТМ получают быстрораспадающиеся эмульсии;

б) выравнитель А (ГОСТ 9600-61) – вязкая масса темно-коричневого цвета. Представляет собой четвертичную аммониевую соль полигликолевых эфиров моно- и диалкилфенолов. Выпускается Березниковским азотно-туковым заводом, доставляется потребителям в металлических бочках. При использовании выравнителя А получают эмульсии медленного распада.

12. Из числа водонерастворимых ПАВ рекомендуются:

а) адгезионная присадка БП-3, представляющая собой безводную твердообразную пасту светло-коричневого цвета. БП-3 хорошо растворима в битуме. Активные вещества, содержащиеся в ней, – смесь амидоаминов и имидазолинов Выпускается Уфимским НПЗ.При использовании БП-3 получают быстрораспадающиеся эмульсии;

б) октадецилтриметилендиамин (диамин), представляющий собой безводную воскообразную массу белого или светло-желтого цвета. Выпускается опытно-производственной установкой Долгопрудненского завода тонкого органического синтеза. При использовании диамина получают быстрораспадающиеся эмульсии.

13. Кроме ПАВ, в состав эмульгатора для катионных эмульсий необходимо вводить соляную кислоту (ГОСТ 3118-67) или уксусную кислоту (ГОСТ 7077-54).

14. Технологические операции по подготовке эмульгаторов к использованию зависят от их свойств: водорастворимые вещества необходимо вводить в воду, а водонерастворимые либо в битум, либо переводить в водорастворимое состояние путем обработки кислотой.

Растворы эмульгаторов и кислот приготовляют непосредственно перед их использованием в емкостях, снабженных плотно закрывающимися крышками.

15. Раствор АТМ приготовляют следующим образом: нагревают воду до температуры 65-75°, растворяют в ней АТМ в количестве 1,5-2,0% соли от веса воды, затем добавляют соляную кислоту 36%- ной концентрации с удельным весом 1,179 в количестве 0,2% от веса воды.

16. Концентрацию соляной кислоты необходимо устанавливать для каждой партии путем измерения ареометром удельного веса. При наличии кислоты другой концентрации ее количество корректируют по табл.1.

Таблица 1

Поправочные коэффициенты для соляной кислоты

Концентрация HCℓ ,%	Удельный вес соляной кислоты, г/см³	Поправочный коэффициент
20	1,098	1,784
22	1,108	1,614
24	1,119	1,486
26	1,129	1,366
28	1,139	1,279
30	1,149	1,197
32	1,159	1,113
34	1,169	1,052
36	1,179	1,000
38	1,189	0,951
40	1,198	0,905

Например, нужно добавить 2,5 кг соляной кислоты с удельным весом 1,179, а в наличии имеется кислота с удельным весом 1,129, тогда ее нужно добавить в количестве:

2,5 кг x 1,366 = 3,42 кг.

17. Правильность дозирования соляной кислоты контролируют следующим образом: из полученного раство-

ра отбирают пробу около 100 г, охлаждают до 20° и определяют потенциометром показатель pH; он должен быть в пределах 1,8-2,2.

Значение pH меньше 1,8 свидетельствует об избытке кислоты, что отрицательно влияет на адгезию эмульгированного битума. Значение pH более 2,2 свидетельствует о недостатке кислоты, что ухудшает условия эмульгирования битума.

18. Раствор выравнивателя А в воде приготовляют следующим образом: нагревают воду до 65÷75°, вводят в нее выравниватель А в количестве 1-2% от веса воды и тщательно перемешивают. Кислоту в раствор выравнивателя А не добавляют.

19. БП-3 вводят в битум, разогретый в котле до рабочей температуры (п.23), в количестве 2÷4% от веса битума, затем для лучшего распределения добавки в битуме его перекачивают в рабочий котел и обратно.

Соляную кислоту растворяют в воде, нагретой до температуры 65÷75°. Необходимое количество кислоты рассчитывают по основности БП-3, указанной в паспорте или установленной в лаборатории; ориентировочно это составляет 1% кислоты с удельным весом 1,179.

20. Диамин переводят в водорастворимое состояние путем обработки раствором соляной или уксусной кислоты. Необходимое количество кислоты рассчитывают по основности диамина, указанной в паспорте или установленной в лаборатории. Ориентировочно количество кислоты составляет 1% от веса воды. Кислоту вливают в воду, нагретую до 65÷75°, затем туда же добавляют диамин в количестве 1-1,5% к весу воды. Раствор тщательно перемешивают в течение 20-30 мин до полного растворения диамина.

Битумы

21. Для приготовления катионных эмульсий используют битумы марок БНД-90/130, БНД-130/200 и БНД-200/300. Выбор марки битума обусловлен назначе-

нием эмульсий. Для эмульсий, применяемых при устройстве слоев с шероховатой поверхностью способом поверхностной обработки, используют битум с глубиной проникания 100÷150°.

Для приготовления складируемых эмульсионно-минеральных смесей следует применять битум с глубиной проникания 200÷250°.

22. Битумы необходимой вязкости можно получить либо на нефтеперерабатывающем заводе, либо на эмульсионной установке путем разжижения более вязкого битума.

В качестве разжижителя рекомендуются: дизельное топливо (ГОСТ 4749-49), моторное топливо (ГОСТ 1667-68), мазут (ГОСТ 10585-63), сланцевое масло (ГОСТ 4806-66).

В зависимости от вязкости исходного битума добавляют 5-12% разжижителя.

Технология приготовления эмульсий

23. Для приготовления эмульсий битумы следует нагревать до температуры:

БНД-90/130 . . . . . .120÷130°;

БНД-130/200 и БНД-200/300 . . . . . .110÷120°.

Водные растворы эмульгаторов нагревают до температуры 65÷75°.

24. Для приготовления катионных эмульсий используют эмульсионные машины непрерывного действия (табл.2).

25. Оборудование, используемое для получения катионных эмульсий, должно быть чистым: без ржавчины, остатков битума, щелочи или анионных ПАВ. Оборудование эмульсионной установки (емкости, механизмы и трубопроводы), выпускавшее ранее анионную эмульсию, необходимо тщательно очистить от остатков эмульгаторов и эмульсий и непосредственно перед началом работы промыть сначала горячей водой, а затем 0,1-0,3%-ным раствором соляной кислоты.

Таблица 2

Характеристика эмульсионных машин, рекомендуемых для приготовления катионных эмульсий

Машины	Число оборотов ротора в минуту	Величина зазора между ротором и статором, мм
Одноротorный диспергатор	3200	0,5
Трехщелевой диспергатор	2800	0,4–0,6
Четырех- и пятищелевой диспергатор	2400	0,5–0,7
Многодисковый диспергатор	1440	–

26. Нагретый (п.23) раствор эмульгатора и битум непрерывно подают в диспергатор в соотношении, обеспечивающем требуемую концентрацию эмульсии. Во избежание пенообразования выходящая из диспергатора эмульсия должна иметь температуру не выше 90°.

27. После приготовления эмульсии во избежание коррозии металла все оборудование (емкость для приготовления эмульгатора, дозировочный бачок, диспергатор, трубопроводы и насосы), через которое проходят водные растворы соляной кислоты и эмульгаторов, необходимо промыть горячей водой. Наибольшую опасность для металла представляет соляная кислота как в концентрированном, так и в разбавленном виде. Рекомендуемые эмульгаторы являются ингибиторами коррозии, поэтому их водные растворы, даже если в их состав входит соляная кислота, существенной коррозии не вызывают. Готовая катионная эмульсия металл не разрушает, так как на его поверхности образуется защитный тонкий слой битума.

Контроль качества эмульсии

28. Качество эмульсии в процессе ее приготовления контролируют визуально, погружая стеклянную палочку

в струю эмульсии, вытекающей из диспергатора. При хорошем качестве эмульсии палочка покрывается однородной темно-коричневой пленкой. Не допускается наличие в пленке комочков или нитей битума.

29. Качество приготовленной и слитой в емкость для хранения эмульсии определяют по остатку на сите с отверстиями размером 0,63мм в соответствии с "Техническими указаниями по приготовлению дорожных эмульсий" ВСН 115-65. Остаток на сите должен быть не более 0,1% от веса эмульсии.

30. Количество битума в эмульсии устанавливают методом выпаривания воды в соответствии с ВСН 115-65.

31. Прочность сцепления пленки из эмульсии с минеральными материалами определяют по следующей методике. Из щебня, предназначенного для производства работ, отбирают пробу около 0,5 кг, промывают и высушивают. Из пробы отбирают три щебенки кубовидной или шестигранной формы с длиной ребра 20-25мм, обвязывают их ниткой или мягкой проволокой, погружают на 1-2 сек в стакан с дистиллированной водой, вынимают из воды, стряхивают капли и сразу же погружают на 2-3 сек в стакан с испытуемой эмульсией, вынимают из стакана и подвешивают на штативе так, чтобы щебенки не касались друг друга и других предметов. Испытывают щебенки через сутки. Для этого на закрытую электроплитку ставят стакан с дистиллированной водой и нагревают ее до 100° (не допуская бурного кипения); каждую из подвешенных на штативе щебенок поочередно погружают в кипящую воду и выдерживают в ней 30мин. По истечении указанного срока снимают фильтровальной бумагой с поверхности воды всплывший битум, вынимают щебенку и визуально устанавливают состояние пленки. Считается, что эмульсия выдержала испытание, если на гранях щебенки полностью сохранился непрерывный равномерный слой пленки. Допускается оголение острых ребер и углов щебенки.

32. Катионные эмульсии можно хранить как на месте их изготовления, так и на месте строительства в вертикальных емкостях круглого поперечного сечения. Не рекомендуется хранить эмульсии в емкостях прямоугольного сечения во избежание скопления битума в углах емкости.

33. Емкости для эмульсии должны быть чистыми, перед наполнением их следует промыть горячей водой или слабым раствором соляной кислоты. Особенно тщательной должна быть очистка емкостей, в которых хранили анионную эмульсию или раствор анионактивных веществ.

34. Не допускается сливать в одну емкость эмульсии, приготовленные по различным рецептам, так как это приводит к распаду эмульсий, т.е. необратимому разделению на битум и воду.

35. Емкости следует наполнять снизу. При наполнении сверху конец сливного патрубка (шланга) необходимо опускать как можно глубже ко дну.

36. Температура хранения эмульсий должна быть не ниже $+3^{\circ}$.

37. Срок хранения эмульсий не более 3 месяцев. При длительном (в течение 2 недель и более) хранении допускается некоторое расслоение эмульсии, т.е. изменение концентрации битума по высоте емкости без образования неразмешиваемых комков и сгустков. Длительно хранившуюся эмульсию перед использованием необходимо тщательно перемешать.

38. Для транспортирования эмульсий могут быть использованы автогудронаторы, битумовозы, железнодорожные цистерны, цистерны емкостью 1-2 т, смонтированные на грузовых автомобилях, металлические бочки емкостью от 100 до 500 л. При наполнении транспортных средств следует соблюдать требования пп.33-35.

Устройство слоев с шероховатой поверхностью

39. Слои с шероховатой поверхностью (поверхностные обработки) с использованием в качестве вяжущего катионных эмульсий устраивают:

а) на покрытиях из асфальтобетонных или битумоминеральных смесей при строительстве и эксплуатации дорог II–1У категорий с целью придать покрытиям из плотных смесей шероховатость, покрытиям из пористых смесей – шероховатость и меньшую водопроницаемость;

б) на основаниях из цементобетона или цементогрунта с целью предотвратить испарение воды из вышеуказанных материалов, обеспечить проезд строительного транспорта по слою основания, обеспечить сцепление асфальтобетонного покрытия с основанием.

40. В зависимости от качества используемого щебня и погодных условий рекомендуются два варианта организации производства работ по устройству слоев с шероховатой поверхностью:

первый вариант рекомендуется при наличии высококачественного щебня (узкой фракции, кубической или шестигранной формы, без пылеватых и глинистых примесей) и при производстве работ в условиях прохладной погоды (5÷15°) и моросящих дождей;

второй вариант рекомендуется при отсутствии высококачественного щебня (но соответствующего требованиям "Технических указаний по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью"ВСН 73–67) и при любых погодных условиях.

41. Последовательность технологических операций при организации производства работ по первому варианту приведена в пп.42–47.

42. Покрытие (или основание), на котором устраивают поверхностную обработку, тщательно очищают от

грязи и пыли механическими щетками и непосредственно перед распределением эмульсии увлажняют.

43. Эмульсию с концентрацией битума не менее 60% и температурой 40÷50° разливают автогудрона тором под давлением.

Для равномерного розлива эмульсии необходимо обеспечить бесперебойность действия сопел, равномерность работы насоса и скорости перемещения гудронатора. При таком способе распределения эмульсия не стекает с покрытия, а образует на нем студенис - тый слой толщиной несколько миллиметров.

44. Нормы расхода щебня и эмульсии приведены в табл.3.

Таблица 3

Фракция щебня, мм	Расход щебня, $м^3/100м^2$	Расход эмульсии, $кг/м^2$		
		в пересчете на битум	при концентрации битума, %	
			60	50
5-15	0,9	1,0	1,6	2,0
10-15	1,2	1,1	1,8	2,2
15-20	1,4	1,3	2,1	2,6
20-25	1,6	1,4	2,3	2,8

45. Предварительно промытый щебень рассыпают по слою эмульсии самоходным распределителем Д-708А, или самосвалом с навесным приспособлением, или другим механизмом, обеспечивающим равномерное распределение слоем в одну щебенку. Механизм, распределяющий щебень, должен двигаться на расстоянии не далее 20 м от автогудронатора и рассыпать щебень перед собой, наезжая колесами на слой щебня, а не на слой эмульсии.

46. Укатку рассыпанного щебня приурочивают к началу распада эмульсии и производят легким (5 т) гладковальцовым катком. Более тяжелые катки (10 т) допускается применять только при использовании очень прочного щебня, например базальтового.

Рекомендуется использовать также катки на пневматических шинах.

Целью укатки является вдавливание щебня в слой вяжущего и приклейка к покрытию; для этого достаточно двух-трех проходов катка.

47. Шероховатость законченного слоя создается щебенками, выступающими из вяжущего на высоту от 1/4 до 1/3 максимального размера щебня, применен н о г о для устройства слоя.

48. При втором варианте организации производ с т в а работ рекомендуется температуру и концентрацию используемой эмульсии устанавливать в зависимости о т погодных условий. При прохладной (менее 15°С) и дождливой погоде применяют эмульсию с концентрацией битума 55-60% и температурой 40-50°. В жаркую с у х у ю погоду (25° и выше) следует разбавлять эмульсию раствором эмульгатора до 50% и менее,без подогрева.

49. Чтобы не допускать стекания эмульсии с покрытия, необходимо контролировать ее вязкость, к о т о р а я должна быть в пределах 15-30 сек по вискозиметру для жидких битумов со сточным отверстием 3мм или 5-10° по вискозиметру типа ВУ (вискозиметр Энглера).

50. Подготовку покрытия (или основания) выполняют в соответствии с п.42.

51. Разливают автогудронатором эмульсию в количестве 30% от нормы.

52. Распределяют щебень в количестве 70% от нормы в соответствии с п.45.

53. Сразу же после распределения щебня разливают остальное количество (70% от нормы) эмульсии.

54. Распределяют оставшийся щебень (30% от нормы).

55. Укатку слоя выполняют в соответствии с п.46.

56. При устройстве слоев с шероховатой поверхностью с катионными эмульсиями можно не закрывать движения автомобилей на время формирования слоя. Движение открывают сразу же после укатки, ограничив скорость до 25-30 км/час в течение одного-двух дней в зависимости от погодных условий.

Приготовление и использование складируемых эмульсионно-минеральных смесей

57. Складируемые эмульсионно-минеральные смеси в зависимости от зернового состава минеральной части подразделяют:

а) на пористые смеси, применяемые для устройства нижних слоев покрытий и верхних слоев оснований на автомобильных дорогах любых категорий;

б) плотные смеси, используемые для устройства верхних слоев дорожных покрытий на автомобильных дорогах III-У категорий.

Пористые смеси

58. К пористым смесям относятся черный щебень и черные щебеночные смеси.

59. Для приготовления черного щебня используют щебень кислых пород. Крупность щебня зависит от назначения конструктивного слоя, для устройства которого он предназначается.

При использовании эмульсий с эмульгаторами АТМ, БП-3 и диамином, относящимися к классу быстрораспадающихся, к чистоте щебня предъявляются повышенные требования. Содержание песчаных фракций размером менее 1,25 мм ограничивается 5%, в том числе пыли и глины не должно быть более 2%.

60. Для приготовления черных щебеночных смесей используют смесь кислых минеральных материалов зернового состава, соответствующего требованиям ГОСТ 17060-71 "Смеси битумоминеральные (горячие, теплые, холодные) дорожные и аэродромные", и медленно-распадающуюся эмульсию с эмульгатором-выравнивателем А.

61. Количество эмульсии, необходимое для обработ-

ки щебня или щебеночных смесей, зависит от крупности минеральных материалов и находится в пределах 3–4% в расчете на битум для черного щебня и 4,5–6,5% для щебеночных смесей.

62. Концентрацию катионной эмульсии (от 60 до 40% битума) назначают в зависимости от влажности и чистоты минерального материала и устанавливают по пробному замесу.

63. Щебень и щебеночные смеси с эмульсией смешивают в смесительных установках, оборудованных мешалками с принудительным перемешиванием непрерывного или периодического действия, обеспечивающих точность дозирования минеральных материалов (щебня, гравия, песка) ± 5% по весу, эмульсии ± 2% по весу.

Из выпускаемых серийно комплектных установок для приготовления эмульсионно-минеральных смесей пригодны Д-709 и С-780.

Использование смесительных установок, предназначенных для приготовления горячих смесей, без их переоборудования (исключение сушильного барабана, оснащение дозатором для эмульсии и др.) нецелесообразно.

64. Минеральные материалы не нагревают и не сушат; эмульсию не подогревают; перемешивают при температуре окружающего воздуха.

65. Время перемешивания щебня с быстрораспадающейся эмульсией регламентируется скоростью распада эмульсии и должно быть максимально ограничено, чтобы не допустить распада ее в мешалке. По опыту приготовления черного щебня в смесителе Д-597 время одного цикла равно 20–25 сек.

Время перемешивания щебня или щебеночной смеси с медленнораспадающейся эмульсией обусловливается типом мешалки и количеством мелких фракций в смеси и устанавливается для конкретных условий с учетом качества смеси.

66. Готовую смесь выгружают в автомобили-самосвалы и отвозят к месту складирования.

Примечание. При необходимости можно использовать эмульсионно-минеральные смеси сразу после приготовления, минуя стадию складирования.

67. Местом складирования эмульсионно-минеральных смесей может служить открытая, тщательно спланированная бульдозером площадка. Во избежание загрязнения смесей грунтом и для обеспечения дренажа воды, как вытекающей из смесей в процессе их формирования, так и дождевой, площадку засыпают слоем песка толщиной несколько сантиметров. Смеси укладывают в штабели, высоту и объем которых устанавливают исходя из конкретных условий (производительности смесительной установки, размеров площадки, предполагаемых сроков хранения смесей).

68. Щебень и щебеночные смеси, обработанные катионной эмульсией, могут храниться в штабеле, не слеживаясь, несколько месяцев. Образующаяся со временем на штабеле корка более плотного материала не препятствует разработке штабеля и погрузке смеси.

Эмульсионно-минеральные смеси погружают экскаватором или погрузчиком и транспортируют к месту производства работ автомобилями-самосвалами.

69. Укладывают черный щебень и щебеночные смеси асфальтоукладчиком или грейдером в соответствии с требованиями ВСН 73-67 устройства конструктивных слоев дорожных одежд.

70. Работы по укладке смесей из штабеля можно выполнять при температуре воздуха до $0\ ^{\circ}C$ в отличие от свежеприготовленных смесей, укладка которых должна заканчиваться при температуре $+5\ ^{\circ}C$.

71. Для уплотнения пористых смесей, которое начинают сразу после распределения, применяют средние и тяжелые катки как гладковальцовые, так и катки на пневматических шинах.

72. Слои из черного щебня и щебеночных смесей на

катионной эмульсии не требуют ухода и ограничения движения.

Покрытие по слою пористой эмульсионно-минеральной смеси можно укладывать через 2-3 дня. При стадийном строительстве слой может быть оставлен под движением до следующего сезона.

Плотные смеси

73. Плотные смеси отличаются от пористых наличием значительного количества мелкодисперсных фракций песка и минерального порошка. Перемешать такие смеси с быстро- или среднераспадающейся катионной эмульсией по обычной технологии невозможно из-за более активного взаимодействия эмульсии с мелкими частицами, имеющими значительно большую площадь поверхности, чем с крупными щебенками. Эмульсия, введенная в минеральную смесь, почти мгновенно распадается, битум концентрируется на мелких частицах, образуя сгустки, крупные фракции остаются необработанными.

74. Использование медленнораспадающейся эмульсии для приготовления плотных складируемых эмульсионно-минеральных смесей нецелесообразно, так как она значительно замедляет процесс формирования смесей и даже может частично стечь с их поверхности в период хранения на складе.

75. Предлагается приготавливать плотные эмульсионно-минеральные смеси с быстро- или среднераспадающейся катионной эмульсией по двухступенчатой технологии, заключающейся в том, что поверхность зерен песка и минерального порошка сначала нейтрализуют обработкой разжиженным битумом, затем объединяют со щебнем и только после этого перемешивают с эмульсией.

76. Для приготовления плотных эмульсионно-минеральных смесей рекомендуются мелкозернистые сме-

си минеральных материалов, состоящие из щебня, песка и минерального порошка, с зерновым составом, соответствующим табл. 4.

77. Для приготовления плотных эмульсионно-минеральных смесей используют эмульсии с эмульгаторами АТМ, БП-3 и диамин при концентрации битума 55-60%.

78. В качестве нейтрализатора поверхности мелких фракций смеси минеральных материалов применяют разжиженный битум с добавкой (улучшающей сцепление битума с обрабатываемым материалом) например, битумной присадки БП-2, аминов или диаминов. Вязкость нейтрализатора должна обеспечить возможность обработки материала в холодном состоянии.

Показатель условной вязкости нейтрализатора по стандартному вискозиметру при сточном отверстии 5 мм и температуре 20°С должен составлять 70-90сек.

Если работы проводят при температурах воздуха от 0 до 10°С нейтрализатор подогревают до 40°С.

79. Складируемые эмульсионно-минеральные смеси плотного состава приготовляют в установках, оборудованных двухвальными лопастными мешалками периодического действия и обеспечивающих точность дозирования вяжущих ± 2% по весу, минеральных материалов ± 5% по весу.

80. Технология приготовления плотных складируемых смесей сводится к следующему.

На первой ступени технологического процесса в мешалку дозируют песчаную фракцию 0-5 (0-3)мм и минеральный порошок и подают нейтрализатор поверхности в количестве 8-9% к сумме весов песка и минерального порошка. Время перемешивания этих компонентов составляет 5-7 сек.

На второй ступени процесса в мешалку с готовой нейтрализованной смесью песка и минерального порошка подают щебень, перемешивают в течение 2-3 сек, а затем подают эмульсию в количестве 3,5-4,5% к ве-

су всех минеральных материалов и продолжают перемешивать в течение 10–15 сек. Готовую смесь выгружают в транспортные средства и вывозят в штабель.

Таблица 4

Тип смеси	Процентное содержание зерен минерального материала, мм								
	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
Мелкозернистые	95–100	55–90	43–76	25–55	20–45	13–34	10–25	8–18	5–8

81. Система подачи нейтрализатора и эмульсии в мешалку должна обеспечивать равномерную и одновременную подачу вяжущих по всей площади мешалки за время не более 3–5 сек.

82. Транспортируют, хранят и используют плотные складируемые смеси в соответствии с требованиями пп. 67–70.

83. При устройстве двухслойных покрытий второй слой укладывают не ранее чем через 3 дня после устройства первого. Движение транспорта в этот период не ограничивается.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАТИОННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

84. Лица, занятые на работах по приготовлению катионных эмульсий, должны проходить медосмотр не реже 1 раза в год. Лица, страдающие кожными и глазными болезнями, к работе не допускаются.

85. Лица, занятые на работах по приготовлению катионных эмульсий, должны быть обеспечены спецодеждой и защитными приспособлениями.

86. На предприятиях по производству эмульсий должны быть аптечки с набором медикаментов, включающих нейтрализующие вещества (сода, борная кислота и т.п.).

87. При работе с ПАВ-эмульгаторами и соляной кислотой необходимо избегать попадания их на незащищенные участки кожи. Попавшие на кожу водорастворимые ПАВ (выравниватель А,АТМ), следует смыть под сильной струей воды с нейтральным мылом (не содержащим соду). Водонерастворимые ПАВ (диамин, БП-3) сначала снимают растворителями (керосин,бензин),не втирая в кожу, а затем смывают водой с нейтральным мылом. Соляную кислоту сначала смывают сильной струей воды, а затем на пострадавший участок кожи накладывают примочку из 2%-ного содового раствора.

88. При введении ПАВ-эмульгаторов в битум следует соблюдать общие правила техники безопасности,предусмотренные при работах с битумами, а также правила, изложенные в пп.95-97 "Инструкции по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов"ВСН 59-68.

89. Готовая катионная эмульсия не относится к вредным веществам. При попадании эмульсии на кожу ее следует снять вазелином, керосином или машинным маслом, а затем кожу помыть теплой водой с мылом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Общие положения	5
Приготовление катионных эмульсий	7
Применение катионных эмульсий	15
Правила техники безопасности при производстве катионных эмульсий	23

Ответственный за выпуск
В.О.Арутюнян

Редактор О.А.Ильина
Корректор Ж.П.Иноземцева
Технический редактор А.В.Евстигнеева

Подписано к печати 6/УП.73г. Формат 60x84/16
Л 78103

Заказ 119-3 Объем 1,2 печ.л. Тираж 600
Цена 12 коп. 1,02 уч.-изд.л.

Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru