МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(Росавтодор)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ АРМИРОВАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДОБАВКАМИ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН (ФИБРОЙ) ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Москва 2002

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(Росавтодор)

Утверждено
распоряжением
Росавтодора № ОС-12-р
от 11.01.2002 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ АРМИРОВАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДОБАВКАМИ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН (ФИБРОЙ) ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Москва 2002

Содержание

Стр.
Предисловие 3
1. Общие положения 4
2. Технические требования к материалам, применяемым для приготовления асфальтобетонов, армированных добавками базальтовых волокон 4
3. Технология приготовления 5
4. Технология укладки и уплотнения 7
5. Особенности определения оптимального состава армированного асфальтобетона 8
6. Контроль качества работ 10
7. Обеспечение безопасности и охраны окружающей среды 11
8. Приложение 1 12
9. Приложение 2 13
10. Приложение 3 14
11. Перечень нормативно-технической литературы 15

Предисловие

Настоящие «Рекомендации по технологии армирования асфальтобетонных покрытий добавками базальтовых волокон (фиброй) при строительстве и ремонте автомобильных дорог» разработаны по заданию Государственной службы дорожного хозяйства Минтранса России.

Рекомендации предназначены для повышения трещиностойкости и сдвигоустойчивости дорожных асфальтобетонных покрытий, повышения их долговечности, продления сроков службы.

Рекомендации могут быть использованы федеральными и территориальными органами управления дорожным хозяйством, дирекциями строящихся дорог, а также проектными и подрядными производственными организациями при строительстве и ремонте асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог общего пользования.

Рекомендации содержат положения о порядке проведения работ, технических требованиях к применяемым материалам, особенностях определения оптимального состава армированного асфальтобетона, технологии производства армированных асфальтобетонных смесей, технологии устройства слоев асфальтобетонных покрытий из армированного асфальтобетона при строительстве и ремонте дорог, а также указания по контролю качества и обеспечению безопасности работ и охране окружающей среды.

Разработка технологии производства и применения асфальтобетонов, армированных добавками базальтовых волокон, ее опытно-экспериментальная проверка выполнены коллективом специалистов АОЗТ Компания «Дорожные технологии» под руководством инженера Попова В.А. с привлечением специалистов Росдорнии и Союздорнии.

Рекомендации разработаны коллективом авторов в составе инж. Попова В.А., Савиных О.А., канд. техн. наук Коганзона М.С., Юносова С.М. Абрамова В.В. (АОЗТ Компания «Дорожные технологии»), докт.техн.наук Руденского А.В. (ГП «Росдорнии»), канд.техн.наук Марышева Б.С. (ГП «Союздорнии»), инж. Жарова А.И., Новиковой Е.Н. (ОАО «Судогодское стекловолокно»).

1. Общие положения

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для технологического обеспечения производства и применения при строительстве и ремонте дорожных асфальтобетонных покрытий асфальтобетонов, армированных добавкой базальтовых волокон.

1.2. Армированный асфальтобетон предназначен для устройства верхних слоев покрытий на дорогах 1-3 категорий во всех дорожно-климатических зонах.

1.3. Базальтоволокнистые материалы, используемые в качестве армирующей добавки в составе асфальтобетонов, имеют ряд преимуществ по сравнению с другими волокнистыми материалами, в т.ч. высокую температуростойкость, прочность и долговечность, экологическую безопасность, негорючесть и невзрывоопасность, химическую инертность (не выделяют и не образуют токсичных веществ в воздушной и химически агрессивных средах), а также неограниченность сырьевых запасов базальта.

1.4. В результате армирования асфальтобетона добавками базальтовых волокон обеспечивается повышенная трещиностойкость дорожных асфальтобетонных покрытий, их сдвигоустойчивость, морозостойкость, что расширяет ассортимент применяемых каменных материалов и битумных вяжущих при производстве дорожных асфальтобетонных смесей в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-97 и в целом способствует решению проблем повышения качества асфальтобетонов и продления сроков службы дорожных асфальтобетонных покрытий.

1.5. Общие требования к опытному участку покрытия должны соответствовать указаниям СНиП 3.06.03-85 и СНиП 3.06.06-88.

2. Технические требования к материалам, применяемым для приготовления асфальтобетонов, армированных добавками базальтовых волокон

2.1. Для проведения опытно-производственных работ по устройству верхнего слоя покрытия с применением армированного

асфальтобетона следует использовать плотный горячий мелкозернистый асфальтобетон типа «Б» согласно классификации ГОСТ 9128-97.

2.2. Физико-механические показатели свойств армированного асфальтобетона должны отвечать требованиям р.5 ГОСТ 9128-97.

2.3. Требования к исходным материалам.

Используемые для приготовления армированного асфальтобетона исходные материалы - щебень, песок, минеральный порошок и битум должны отвечать требованиям р.5.15 ГОСТ 9128-97.

2.4. Выбор типа каменных материалов, используемых для производства асфальтобетонной смеси, следует осуществлять в соответствии с требованиями табл. 10 ГОСТ 9128-97. Выбор марки битума выполняется в соответствии с рекомендациями, содержащимися в приложении «А» ГОСТ 9128-97. При проведении опытно-производственных работ в центральных регионах страны для производства асфальтобетона следует использовать битум, отвечающий требованиям ГОСТ 22245-90 к марке БНД 60/90.

2.5. Используемые для армирования асфальтобетона базальтовые волокна должны иметь длину 5-15 мм, влажность не более 1%, не комковаться и не слипаться. Базальтовые волокна не должны содержать загрязняющих примесей.

3. Технология приготовления

3.1. Асфальтобетонную смесь с добавкой базальтового волокна приготавливают в асфальтобетонных установках, оборудованных линией подачи и дозирования базальтового волокна.

3.2. Погрешность дозирования комплектов при приготовлении смеси не должна превышать (% массы): для щебня, песка, минерального порошка и битума ±1% , для добавок базальтового волокна ±5%.

3.3. Система дозирования базальтового волокна может быть объемная или весовая.

3.4. Технологический процесс приготовления смеси рекомендуется выполнять в следующем порядке:

- пофракционное дозирование горячих минеральных материалов (щебня и песка), холодного минерального порошка, холодного базальтового волокна, горячего битума;

- подача отдозированных минеральных материалов в мешалку;

- подача отдозированных минерального порошка и базальтового волокна (из одного или двух дозаторов);

- «сухое» перемешивание минеральных материалов с минеральным порошком и базальтовым волокном (15-20 с);

- подача отдозированного битума в мешалку и мокрое перемешивание минеральных материалов с битумом (20-30 с);

- выгрузка готовой смеси в накопительный бункер или кузов автомобиля - самосвала.

3.5. Температура нагрева минеральных материалов 170-180°С, т.е. на 10-20°С меньше, чем при приготовлении по ГОСТ 9128 - 87.

3.6. Температура асфальтобетонной смеси при выпуске из смесителя должна соответствовать требованиям табл. 1

Таблица 1

Марка вяжущего по глубине проникания иглы	Температура смеси, °С
40-60	160-175
60-90	155-170
90-130	150-165
130-200	140-160

3.7. Время хранения смеси в накопительном бункере не более 0,5 ч.

3.8. Для предотвращения остывания смеси при выгрузке ее в кузов автомобиля - самосвала необходимо производить выгрузку в 3-5 приемов по длине кузова.

3.9. Для предотвращения загрязнения смеси кузов автомобиля-самосвала должен быть чистым. Для предотвращения налипания смеси на кузов он должен быть обработан специальным составом.

4. Технология укладки и уплотнения

4.1. Асфальтобетонную смесь с добавкой базальтового волокна укладывают асфальтоукладчиком и уплотняют звеном катков, обеспечивающим требуемый темп строительства слоя асфальтобетонного покрытия.

4.2. Укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси с добавкой базальтового волокна ведут по типовым технологическим схемам с особым контролем температурного режима.

4.3. Все работы по подготовке поверхности основания или нижнего слоя покрытия следует производить в сухую погоду, на сухом нижележащем слое при температуре воздуха не ниже плюс 5°С и силе ветра не более 6 м/с.

4.4. Обработку поверхности нижележащего слоя битумом (битумной эмульсией) выполняют на ширину укладки плюс 0,1-0,15 с плотным слоем без разрывов.

4.5. Температура битума должна составлять 140-160°С, температура битумной эмульсии при температуре воздуха 20°С и выше равна температуре воздуха, ниже 20° С – не ниже 50°С.

4.6. Температура асфальтобетонной смеси в автомобилях-самосвалах на месте укладки, в начале уплотнения уложенной смеси и в конце процесса уплотнения должна соответствовать требованиям табл. 2.

Таблица 2

Марка вяжущего по глубине проникания иглы	Температура асфальтобетонной смеси, °С		
	В автомобиле-самосвале на месте укладки (не ниже)	В слое в начале укладки (не выше)	В слое в конце укладки (не ниже)
40-60	150	170	115
60-90	145	165	110
90-130	140	160	105
130-200	130	150	100

5. Особенности определения оптимального состава армированного асфальтобетона

5.1. Определение оптимального состава армированного асфальтобетона осуществляется в соответствии с общими принципами выбора асфальтобетона для устройства верхних слоев покрытий автомобильных дорог и основными принципами подбора оптимального состава асфальтобетонных смесей, изложенных в р. 3 «Пособия по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов». Подбор состава асфальтобетонной смеси включает проведение испытаний всех компонентов минеральной части смеси и битума с последующим установлением рационального соотношения между ними, обеспечивающего получение асфальтобетона, физико-механические свойства которого отвечают всем требованиям ГОСТ 9128-97. Методики испытания минеральных компонентов асфальтобетонной смеси, битума и самой асфальтобетонной смеси должны приниматься в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-97. Зерновой состав минеральной части смеси (без базальтовых волокон) должен соответствовать требованиям табл. 3 ГОСТ 9128-97.

5.2. Особенность определения оптимального состава асфальтобетона, армированного добавкой базальтовых волокон, заключается в том, что при введении в состав минеральной части асфальтобетонной смеси базальтовых волокон в количестве 0,35-0,4% (по массе) содержание минерального порошка в смеси целесообразно снизить до 4,5-5%. Окончательно оптимальное содержание компонентов в составе асфальтобетонной смеси уточняется на основании результатов лабораторных испытаний вариантов составов с целью учета особенностей свойств реально используемых в производственных условиях материалов.

5.3. Методика определения оптимального состава армированного асфальтобетона включает следующие этапы:

- выбор типа асфальтобетонной смеси для проведения опытно-производственных работ по устройству верхнего слоя дорожного покрытия в соответствии с указаниями ГОСТ 9128-97;

- определение характеристик исходных минеральных материалов (щебня, песка и минерального порошка), предназначенных для приготовления асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям р.5 15 ГОСТ 9128-97;

- определение свойств битума, предназначенного для приготовления асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям ГОСТ 22245-90 и п.4 настоящих Рекомендаций;

- определение характеристик базальтовых волокон, предназначенных для армирования асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям ТУ 5952-034-00204949-96 и п.4 настоящих Рекомендаций;

- определение оптимального соотношения минеральных компонентов в составе асфальтобетонной смеси в соответствии с требованиями табл. 3 ГОСТ 9128-97;

- определение оптимального содержания битума в составе асфальтобетонной смеси в соответствии с указаниями р. 3 «Пособия по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов»;

- приготовление образцов армированного асфальтобетона с содержанием добавки базальтовых волокон в количестве 0,4% от массы минеральной части смеси и сниженным вдвое количеством минерального порошка;

- определение физико-механических характеристик полученного армированного асфальтобетона и сопоставление их с требованиями р.5 ГОСТ 9128-97;

- корректировка при необходимости содержания битума, минерального порошка или базальтовых волокон в составе асфальтобетонной смеси с целью получения асфальтобетона, физико-механические характеристики которого полностью отвечают требованиям ГОСТ 9128-97.

В целях обеспечения водостойкости асфальтобетонов, приготавливаемых с использованием армирующей добавки базальтовых волокон, необходимо обеспечить достаточно хорошее сцепление битума с поверхностью используемых минеральных материалов. Для этого необходимо осуществлять контроль сцепления битума с каменными материалами в соответствии с ГОСТ

11508-74 «Определение сцепления битума с мрамором или с песком. Методы испытания». При необходимости улучшения адгезионных свойств битума необходимо использовать введение в битум добавок поверхностно-активных веществ в соответствии с «Инструкцией по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий и оснований с применением битумов» ВСН 59-68.

6. Контроль качества работ

6.1. Контроль качества работ при производстве армированных асфальтобетонных смесей осуществляется в соответствии с указаниями р. 4 «Пособия по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований, автомобильных дорог и аэродромов». Необходимо организовать входной контроль качества поступающих исходных материалов для приготовления асфальтобетонной смеси, операционный контроль качества приготавливаемой в асфальтосмесительной установке асфальтобетонной смеси и приемочный контроль каждой партии смеси. Объем проводимых испытаний и их периодичность устанавливаются в соответствии с указаниями р. 4 данного «Пособия».

6.2. Контроль качества работ по укладке и уплотнению асфальтобетонной смеси осуществляется в соответствии с указаниями р. 5 «Пособия». В каждом автомобиле с асфальтобетонной смесью, прибывающем к месту укладки, контролируют температуру смеси. Толщину укладываемого слоя проверяют щупом с делениями, а величину продольного и поперечного уклонов и ровность покрытия - шаблоном. Контроль качества уложенной и уплотненной асфальтобетонной смеси осуществляют путем испытания асфальтобетона, взятого из вырубок. Коэффициент уплотнения материала верхнего слоя покрытия из горячего асфальтобетона типа «Б» должен быть не ниже 0,99.

6.3. По завершении опытного строительства участка покрытия с использованием армированного асфальтобетона должно быть организовано наблюдение за состоянием контрольного и опытного участков покрытия и сбор данных об их эксплуатационном

состоянии и оценке технико-экономической эффективности производства и применения армированного асфальтобетона при устройстве верхних слоев покрытий автомобильных дорог.

7. Обеспечение безопасности и охраны окружающей среды

7.1. При производстве работ по устройству опытного участка асфальтобетонного покрытия с использованием армированного асфальтобетона следует соблюдать требования «Правил охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог», утвержденных Минтрансом РФ и Минтранспстроем в 1991 году, указания «Типовой инструкции ТОИ Р 66-23-95» и ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

7.2. Применяемые материалы должны отвечать требованиям соответствующих технических условий в части безопасности их применения и требованиям к значениям суммарной эффективной активности естественных радионуклидов $А_{эфф}$: при строительстве и ремонте дорог без ограничений - не более 740 Бк/кг, при строительстве и ремонте дорог вне населенных пунктов и зон перспективной застройки - свыше 740 до 2800 Бк/кг.

Приложение 1

Характеристики нитей из базальтовых волокон

Плотность	2600-2800 кг/м^3
Модуль упругости	9100 - 11000 кг/мм^2
Остаточная прочность при растяжении при 20°С	100 кг/мм^2
Химическая устойчивость (потеря в весе после 3 ч кипячения)	
в H_20	1,6 г
в 2h NaOH	2,75 г
в 2h HC1	2,2 г
Удельное объемное электрическое сопротивление	1х1012 (Ом·м)
Нормальный коэффициент звукопоглощения	0,9-0,99

Приложение 2

Технические требования к ровингам из базальтовых комплексных нитей (ТУ 5952-030-00204949-95)

Удельная разрывная нагрузка, мН текс (гс/текс), не менее для ровинга с диаметром элементарного волокна	9 мкм	320 (32)
	12 мкм	250(25)
Допускаемое отклонение по линейной плотности, % (среднее значение, отнесенное к номинальному)		+15
Влажность, %, не более		1,0
Содержание веществ, удаляемых при прокаливании, %:		
замасливатель «парафиновая эмульсия»		1,1-1,9
замасливатель «4Э», не менее		0,5
Масса упаковки		по согласованию с потребителем

Требования к рубленому базальтовому волокну (фибре), предназначенному для получения армированных асфальтобетонов.

Настоящие требования распространяются на рубленое базальтовое волокно из стекол различных составов, в том числе из базальта, представляющее собой смесь коротких отрезков комплексных нитей, получающихся при рубке нитей с бобин.

Пример условного обозначения продукции:
БС10-6р-76, где Б - означает, что волокно выработано из базальта, С - непрерывная элементарная нить, 10 - номинальный диаметр элементарной нити в мкм, 6 - длина отрезка волокон, р - рубленая нить, 76 - индекс замасливателя.

Для производства рубленого волокна применяются комплексные нити номинальной линейной плотностью 54, 120, 240 и выше текс, вырабатываемые на различных видах замасливателей, в зависимости от дальнейшего назначения.

По физико-механическим показателям рубленое волокно должно соответствовать требованиям, указанным в таблице.

Наименование технологических показателей	Значения показателей с допустимыми отклонениями
Диаметр элементарного волокна, мкм	8-17 +/- 1
Длина отрезка, мм	5-15 +/- 0,5
Тип замасливателя	по согласованию
Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании, %	0,27-0,5
Влажность, %, не более	5
Непроруб массы партии, %, не более	5
Плотность, г/см^3	2,8
Водопоглощение за 24 ч, %	0,2

ПЕРЕЧЕНЬ
нормативно-технической литературы, использованной при составлении Рекомендаций

1. «Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов» (к СНиП 3.06.03-85 и СНиП 3.06.06-88), М, Союздорнии, 1991, с. 182.

2. «Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог», М. Транспорт, 1989, с. 198.

3. СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги», Госстрой, 1986.

4. СНиП 3.06.06-88 «Автомобильные дороги», Госстрой, 1988.

5. ГОСТ 9128-97 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия».

6. ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства».

7. ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие».

8. ГОСТ 10807-78 «Знаки дорожные. Общие технические условия».

9. СТ СЭВ 5863-87 «Знаки дорожные. Свето- и цветотехнические параметры».

10. ГОСТ 23457-79 «Технические средства организации движения».

11. ГОСТ 11508-74 «Определение сцепления битума с мрамором или с песком. Методы испытания».

12. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

13. ТОИ Р 66-23-95 «Типовая инструкция по охране труда асфальтобетонщиков».

14. «Инструкция по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов» ВСН 59-68.

15. «Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог», Утв. Минтрансом РФ, 1991.

16. ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд».

17. ВСН 37-84 «Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

18. ВСН 52-89 «Указания по оценке прочности и расчету усиления нежестких дорожных одежд», Минавтодор РСФСР, 1989.

Подписано в печать 13.02.2002 г. Формат бумаги 60х84 1/16.
Уч.-изд.л. 1,1. Печ.л. 1,25. Тираж 450. Изд. № 242. № 92. Ризография.

Адрес ГП "Информавтодор":
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел. (095) 747-91-00, 747-91-81 Тел./факс: 747-91-13
e-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru