ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСКОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

"НИИМОССТРОЙ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по ремонтно-восстановительным работам дорог, тротуаров, площадок различного назначения при комплексном благоустройстве дворовых территорий

ТР 127-01

МОСКВА - 2002

gost.e-ecolog.ru

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСКОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

"НИИМОССТРОЙ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по ремонтно-восстановительным работам дорог, тротуаров, площадок различного назначения при комплексном благоустройстве дворовых территорий

ТР 127-01

МОСКВА – 2002

"Технические рекомендации по ремонтно-восстановительным работам дорог, тротуаров, площадок различного назначения при комплексном благоустройстве дворовых территорий" разработаны в лаборатории дорожного строительства НИИМосстроя кандидатами технических наук Л.В.Городецким и Р.И.Бега, доктором технических наук В.Н.Кононовым и старшим научным сотрудником М.И.Клейманом.

Технические рекомендации разработаны на основе научно-исследовательских и опытно-производственных работ лаборатории по использованию традиционных и новых материалов в конструкциях дорог, обобщения отечественных и зарубежных исследований, опыта строительства, эксплуатации и ремонта дорог.

Рекомендации разработаны впервые и предназначены для использования их при проведении ремонтно- восстановительных работ на дорогах магистрального, местного значения, а также при благоустройстве и ремонте дворовых территорий.

Рекомендации согласованы с Управлением жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства, трестом ОАО "Гордорстрой", АООТ АБЗ-1 и ОАО "Инждорстрой".

©

1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий раздел технических рекомендаций распространяется на методы проведения ремонтно-восстановительных работ на внутриквартальных дорогах и тротуарах, а также на отмостках и площадках дворовых территорий, покрытия которых устроены с применением асфальтобетона.

1.2. Технические рекомендации разработаны для конструкций дорожных одежд, применяемых в районах массовой жилой застройки, запроектированных в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и альбома СК 6101-97 "Конструкции дорожных одежд для г.Москвы".

1.3. Настоящие рекомендации предлагают использование смесей с модифицированной структурой, упрочненной за счет армирования фибрами наряду с традиционными методами ремонтно-восстановительных работ с применением асфальтобетонных смесей.

1.4. Рекомендации при проведении ремонтно-восстановительных работ предлагают усиление асфальтобетонного покрытия введением в него конструктивного слоя из геосетки.

Разработаны ГУП "НИИМосстрой"	Утверждены: Начальник Управления экономической, научно-технической и промышленной политики в строительной отрасли А.И.Воронин " 04 " апреля 2002 г.	Дата введения в действие 15 апреля 2002 г.

1.5. Настоящие рекомендации определяют качественные параметры нового материала на основе битумно-эмульсионного вяжущего для Москвы и технологию его применения.

1.6. Технические рекомендации, дополняя и развивая основные положения инструкции ВСН 2-94, определяют технические требования к материалам дорожных покрытий в соответствии с вновь введенными в действие нормативными документами, результатами научно-исследовательских работ и определяют область их применения в соответствии с принятой классификацией улично-дорожной сети города.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ СОСТАВЫ

2.1. Асфальтобетонные смеси уплотняемого типа, выпускаемые по ГОСТ 9128-97 или по ТУ 400-24-107-91, традиционно являются основным материалом для ремонта асфальтобетонных покрытий на внутриквартальных дорогах и дворовых территориях. В табл. 1 даны рекомендации по применению асфальтобетонных смесей различных видов, типов и марок в зависимости от категории внутриквартальных дорог. В табл. 2 и 3 представлены ориентировочные составы смесей для верхнего и нижнего слоя асфальтобетонных покрытий. Эти составы получили наибольшее применение при ремонтно-восстановительных работах на внутриквартальных дорогах и при благоустройстве дворовых территорий.

2.2. Для повышения прочностных и упругих свойств асфальтобетонных покрытий при ремонтно-восстановительных работах

Таблица 1

Рекомендуемая область применения асфальтобетонных смесей

Категория улиц	Асфальтобетонные смеси уплотняемого типа, выпускаемые по:							
	ГОСТ 9128-97					ТУ 400-24-107-91		
	крупнозернистые	Песчаные		мелкозернистые		крупнозернистые	песчаные	
	тип (марка)					тип		
		Г	Д	Б	В	I	II	III
Улицы, дороги и проезды местного назначения								
–улицы в жилой застройке;	+	I	II	I	II	+	-	-
–проезды в кварталах;	+	-	II	II	II	+	+	-
–подъезды к жилым объектам;	-	-	II	-	II	+	+	+
–тротуарф, отмостки, площадки	-	-	II, III	-	II, III	-	-	+

Примечание. В качестве материалов выравнивающих слоев на внутриквартальных проездах, подъездах к жилым зданиям могут быть использованы пористые и высокопористые крупнозернистые асфальтобетонные смеси

Таблица 2

Примерные составы асфальтобетонных смесей, рекомендуемые для ремонта верхнего слоя покрытия внутриквартальных дорог

Исходные материалы	Вид смеси		
	мелкозернистая		песчаная
	тип Б	тип В	тип Д
	Содержание исходных материалов в смеси, % по массе		
Щебень фракции 5-20 мм	40-42	32-35	-
Песок природный	41-43	48-52	75-78
Минеральный порошок	11-12	12-14	14-16
Битум нефтяной дорожный вязкий	5-5,5	5,5-6,0	6,5-7,0

Таблица 3

Примерные составы асфальтобетонных смесей, рекомендуемые для ремонта нижнего слоя покрытия внутриквартальных дорог

Исходные материалы	Вид смеси		
	крупнозернистая		Песчаная
	плотная	пористая	
	Содержание исходных материалов в смеси, % по массе		
Щебень фракций, мм:			
20-40	17-18	19-21	-
5-20	21-22	23-25	-
Песок природный	42-44	45-47	75-77
Минеральный порошок	14-15	5-6	15-17
Битум нефтяной дорожный вязкий	5-5,5	4-4,5	6,5-7

используются литые асфальтобетонные смеси, выпускаемые по ТУ 400-24-158-89. Для ремонтно-восстановительных работ из выпускаемых 5-ти типов литых смесей наиболее употребительны смеси IV и Vтипов, примерные составы которых представлены в табл 4.

Таблица 4

Примерные составы литых асфальтобетонных смесей

Исходные материалы	тип смеси	
	IV	V
	Содержание исходных материалов, % по массе	
Щебень изверженных горных пород фракций 5-20 мм	-	40-45
Песок природный	76-78	30-32
Битум нефтяной дорожный вязкий	7,0-7,5	9- 9,5

2.3. Литые смеси типа IV– смеси, не содержащие щебня, легко распределяются при укладке вручную, требуют легкого уплотнения. Они могут быть использованы для ремонта покрытий тротуаров, отмосток, хозяйственных площадок. Смеси типа V содержат большое количество щебня мелкой фракции и асфальтового вяжущего, обладают высокой прочностью и используются для текущего ремонта на проезжей части дорог.

2.4. Для повышения прочностных и деформационных качеств асфальтобетонов уплотняемого типа в их состав следует вводить (за счет уменьшения содержания песка – см. табл 2 и 3) отрезки тонких стекловолокон или базальтовых волокон в количестве от 2–4% от массы смеси. Большее содержание фибры соответствует максимально допустимому значению пористости минерального остова асфальтобетона.

2.5. При капитальном ремонте на внутриквартальных дорогах с разрушениями на покрытии, свидетельствующими о значительном

трещинообразовании на жестком основании (трещины на покрытии в поперечном направлении к оси дороги или образование сетки трещин), следует применять геосетки из стекловолокна или базальтового волокна, укладываемые на основание под нижний слой покрытия.

2.6. При текущем ремонте на внутриквартальных дорогах геосетки могут быть использованы для усиления покрытия и повышения сдвигоустойчивости асфальтобетона путем укладки их под верхний слой покрытия. Однако это выполнимо при площади ремонтных работ не менее 150-200 м^2

2.7. Для восстановления слоев износа асфальтобетонных покрытий внутриквартальных дорог могут быть использованы рационально подобранные эмульсионно-минеральные смеси. Смесь состоит из минерального заполнителя, битумной эмульсии и добавок, взятых в определенных пропорциях и перемешанных в смесительном бункере специализированной укладочной машины при температуре окружающего воздуха не ниже +10^{0}С.

2.8. Эмульсионно-минеральные смеси двух видов –А и Б приготовляются и применяются по ТУ 5718-001-53737504-00. Смеси видов А и Б делятся на типы. Для внутриквартальных работ следует применять смеси вида А типы I и II, вида Б тип II.

2.9. Составы эмульсионно-минеральных смесей следует принимать из условия получения материала с заданными свойствами. Составы эмульсии и зерновой состав минеральной части смеси представлены соответственно в табл. 5 и 6.

Разделение эмульсионно-минеральных смесей на типы внутри каждого вида определяется зерновым составом минеральной части.

Составы эмульсионно-минеральных смесей подбираются в

Таблица 5

Составы эмульсии

№ п/п	Исходные материалы	Содержание исходных материалов, % по массе	
		для видов:	
		А	Б
1.	Битум нефтяной дорожный вязкий, не менее	60	62
2.	Растворитель, не более	2	2
3.	Эмульгатор, в пределах	0,8-2	0,8-2
4.	Стабилизатор, не более	0,4	0,4
5.	Кислота HCL (pH 2-5), в пределах	2-5	2-5
6	Латекс, не менее	-	3
7	Вода	до 100	до 100

Таблица 6

Зерновые составы смесей

Тип смеси	Количество частиц, % по массе, мельче данного размера в мм							
	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
I	100	100	90-100	65-90	40-65	25-42	15-30	10-20
II	100	90-100	65-90	45-70	30-50	18-30	10-21	5-15
III	100	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	7-18	5-15

лаборатории путем варьирования соотношением количества эмульсии и минеральной части до получения материалов на уровне нормируемых требований по качеству.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДНАЗНАЧАЕМЫХ ДЛЯ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

3.1. При ремонтно-восстановительных работах в качестве смесей верхнего покрытия (см. п.2.1.) применяют асфальтобетонные смеси мелкозернистые (типы Б и В), песчаные (типы Д и Г). Для нижнего слоя покрытий рекомендуется применять плотные крупнозернистые смеси на внутриквартальных дорогах и проездах. На подъездах к жилым зданиям, дворовых территориях и площадках допускается применение пористых и высокопористых крупнозернистых смесей в нижнем слое. Технические требования по качеству для указанных асфальтобетонных смесей изложены в ГОСТ 9128-97. Для нижнего слоя покрытия внутриквартальных дорог могут применяться плотные крупнозернистые и песчаные смеси (ТУ 400-24-107-94*). В табл. 7-9 приведены извлечения из указанных нормативных документов по основным показателям.

Таблица 7

Технические требования к плотному асфальтобетону для II дорожно-климатической зоне

Марки	Наименование показателей	Нормы (ГОСТ 9128-97)			
		Б	В	Г	Д
1	2	3	4	5	6
I	Пористость минерального остова, % объема, не более	19		22	-
	Остаточная пористость, % объема	2,5-5	-	2,5-5	-
	Водонасыщение, % объема	1,5-4	-	1,5-4	-
	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре:				
	+ 50^{0}С, не менее	1,2	-	1,3	-
	+20 ^{0}С, не менее	2,5	-	2,5	-
	0 ^{0}С, не более	11	-	11	-
	Водостойкость, не менее	0,9	-	0,9	-
	Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,85	-	0,85	-
II	Пористость минерального остова, % объема, не более	19	22	22	22
	Остаточная пористость, % объема	2,5-5	2,5-5	2,5-5	2,5-5
	Водонасыщение, % объема	1,5-4	1,5-4	1,5-4	1-4
	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре:				
	+ 50^{0}С, не менее	1,0	1,2	1,2	1,3
	+20 ^{0}С, не менее	2,2	2,2	2,2	2,2
	0 ^{0}С, не более	11	11	11	11
	Водостойкость, не менее	0.85	0,85	0,85	0,85
	Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,75	0,75	0,75	0,75

Продолж. табл.7

1	2	3	4	5	6
III	Пористость минерального остова, % объема, не более	19	22	22	22
	Остаточная пористость, % объема	2,5-5	2,5-5	2,5-5	2,5-5
	Водонасыщение, % объема	1,5-4	1,5-4	1 5-4	1-4
	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре				
	+ 50^{0}С, не менее	0,9	1,1	1,0	1,1
	+20 ^{0}С, не менее	2,0	2,0	2,0	2,0
	0 ^{0}С, не более	12	12	12	12
	Водостойкость, не менее	0,75	0,75	0,75	0,75
	Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0.65	0.65	0,65	0,65

Таблица 8

Технические требования к пористому и высокопористому асфальтобетону для II дорожно-климатической зоны

Наименование показателей	ГОСТ 9128-97		
	пористые	высокопористые	
		щебенистые	песчаные
Пористость минерального остова, % объема, не более	23	24	28
Остаточная пористость, % объема	5-10	10-18	10-18
Водонасыщение, % объема	5-10	10-18	10-18
Предел прочности при сжатии при 50 ^{0}С, МПа, не менее	0,7(0,5)	0,7(0,5	0,7(0,5)
Водостойкость, не менее	0,7(0,6)	0,7(0,6	0,7(0,6)
Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,6(0,5)	0,6(0,5)	0.6(0,5)

Примечание: 1. Нормы без скобок относятся к марке 1, в скобках– к марке II;

2. Для крупнозернистых асфальтобетонов прочность при сжатии при 500С и водостойкость не нормированы

Таблица 9

Технические требования к плотному асфальтобетону для нижних слоев дорожных покрытий

Наименование показателей	Нормы ТУ 400-24-107-91		
	I	II	III
	Вид смеси		
	крупнозернистая		песчаная
Пористость минерального остова, % объема	15-19	15-19	18-22
Остаточная пористость, % объема	2-7	2-7	2-7
Водонасыщение % объема	1-4,5	1,5-6	1-5,5
Набухание, % объема, не более	1,0	1,0	1,0
Предел прочности при сжатии при температуре +50 °С, МПа не менее	-	-	0,7

Примечание. Предел прочности при сжатии при +50 °С нормируется только в случае использования смеси для ремонта верхнего слоя внутриквартальных дорог и проездов.

3 2. Для асфальтобетонных смесей с дисперсным армированием фибрами, предназначенных для ремонта внутриквартальных дорог и проездов, еще не разработаны нормативы. Однако требования к ним не должны быть ниже нормативов для асфальтобетонных смесей соответствующего вида и типа, приготовляемых без стекловолокон или базальтовых волокон Длина фибр (отрезков волокон) не должна превышать 20-25 мм При использование фибр из стекловолокна

асфальтобетонные смеси приготовляются **только с применением** поверхностно-активных добавок (ПАВ).

3.3. Технические требования к качеству литых смесей, предназначенных для ремонта на покрытиях внутриквартальных дорог, регламентируются ТУ 400-24-158-89*.

Таблица 10

Технические требования к литому асфальтобетону

Наименование показателей	Нормы (ТУ 400-24-158-89*)	
	IV	V
Пористость минерального остова, % объема, не более	22	22
Водонасыщение, % объема, не более	7,0	0,5
Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, не менее	0,7	-
Подвижность смеси при 200 °С, мм, не менее	-	30
Глубина вдавливания штампа при 40 °С, мм, в пределах	-	1-10

3.4. Технические требования для эмульсионно-минеральных смесей, предназначенных только для ремонта старых асфальтобетонных покрытий любой категории, приведены в ТУ 5718-001053737504-00, (см. табл.11).

Таблица 11

Технические требования к **физико-механическим** показателям эмульсионно-минеральных смесей

№№ п/п	Показатели свойств	Нормы для всех типов по видам	
		А	Б
1.	Время до потери подвижности смеси, с, не менее	180	120
2.	Подвижность смеси, мм	130-150	-
3.	Деформативность при колесной нагрузке, % не более	-	5
4.	Адгезия кварцевого песка, г/см^2, не более	750	530
5.	Потери при истирании, г/см^2, после водонасыщения через		
	- 1 ч , не более	800	530
	- 6 сут , не более	-	800
6.	Момент сопротивления, кг-см, через:		
	-30 мин, не менее	-	12
	- 60 мин, не менее	-	20
	-24 ч , не менее	20	-
7	Время до открытия движения, ч не более	24	1,0

3.5. Для ремонта асфальтобетонных покрытий на значительных площадях, где характерным видом разрушений является трещинообразование, следует применять геосетки с размещением их под нижним слоем покрытия. Рациональным является также применение геосеток и под верхним слоем покрытия при образовании

на ремонтируемом слое наплывов и волн. Для ремонтно-восстановительных работ на внутриквартальных дорогах следует применять нитепрошивные с пропиткой стеклосетки марки ССНП 25х25 (ТУ 2296-041-002049-96) или базальтовые сетки марки СБП-Д (ТУ 218РФ-00100520477). Технические требования к геосеткам указанных марок приведены в табл. 12.

Таблица 12

Технические требования для геосеток

Наименование показателей	Ед изм	Значения показателей для марок	
		ССНП 25х25	СБП-Д
Поверхностная масса	г/см^2	320±40	320±40
Размер ячейки в свету	мм	25х25	25х25(50х50)
Плотность сетки:			
- по основе	ровинг/м	40±2	40± 2(20 ±2)
- по утку	-//-	40 ±5	40 ± 2 (20 ±2)
Разрывная нагрузка, не менее			
- по основе	кН/м	45	45
- по утку	-//-	40	40
Удлинение по основе при разрыве, не более	%	6±1	4±1
Адгезия к битуму, не менее	%	-	96
Прочность в узлах, не мнее	кгс	2	2
Содержание связующего, не менее	%	26	20
Ширина в рулонах	см	100±5	100±5
		200±5	200±5

4. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

4.1. Ремонт асфальтобетонных покрытий производят в сухую погоду при температуре окружающего воздуха весной не ниже +5°С, осенью– не ниже +10°С. Практикой изучены причины возникновения типичных разрушений и дефектов на асфальтобетонных покрытиях внутриквартальных дорожных одежд, что позволяет определить методы их устранения. В табл. 13 приведены наиболее распространенные случаи разрушения и рекомендации по их устранению.

Таблица 13

Дефекты асфальтобетонных покрытий

Разрушения и дефекты на покрытиях	Основные причины образования дефектов	Методы устранения
1	2	3
1.Износ покрытия	Длительное воздействие колес транспорта и природных факторов (нормальный износ), низкие прочностные качества покрытия и интенсивное старение битума	Замена верхнего слоя покрытия слоем асфальтобетона с более высокими показателями устойчивости против воздействия транспортных нагрузок и более высокой коррозионной устойчивостью
2.Образование трещин: а) образующих сетку;	Неустойчивость основания дорожной одежды и подстилающих грунтов, несоответствие дорожной конструкции гидрогеологическим условиям земляного полотна и грузонапряженности движения транспорта	Мероприятия по устранению переувлажнения земляного полотна и усилению на отдельных участках устойчивости основания, частичная или полная замена покрытия с применением геосеток из базальтового или стекловолокна

Продолж. табл.13

1	2	3
б) криволинейного очертания;	резкое колебания температуры в зимних условиях	Заделка трещин битумной мастикой или битумом с присыпкой каменной мелочью
в) прямолинейного очертания, направленных перпендикулярно и параллельно к оси дороги	Значительные растягивающие усилия, действующие в местах температурных и рабочих швов в бетонных основаниях	Заделка трещин битумом или битумной мастикой с присыпкой каменной мелочью
3. Сдвиги : а) образование наплывов и волн, б) образование разрывов в покрытии	Недостаточная сдвигоустойчивость, повышенная пластичность асфальтобетона, проявляющаяся в теплое время года под действием касательных усилий на покрытие.	Замена деформированного слоя новым из сдвигоустойчивой смеси, применение дисперсного армирования асфальтобетонной смеси
4. Шелушения покрытия	Действие влаги на покрытие при высокой пористости смесей Неудовлетворительное сцепление битума с поверхностью минеральных материалов	Заделка выбоин с последующим устройством слоя износа. На отдельных участках полная замена покрытия
5. Просадки	Недостаточное уплотнение земляного полотна, переувлажнение земляного полотна и несоответствие конструкции условиям эксплуатации.	После мероприятий по заделке просадки основания дорожной конструкции и ликвидации причин, ее вызвавшей, проводится полная замена асфальтобетонного покрытия на всю площадь просадки.

4.2. Износ покрытия возможен на внутриквартальных дорогах, где имеет место достаточно интенсивное движение грузового и городского общественного транспорта. В этом случае верхний изношенный слой покрытия снимается с помощью дорожных фрез и заменяется слоем из свежеприготовленной смеси. Для нового слоя покрытия следует использовать смеси, обеспечивающие более высокую плотность и износостойкость асфальтобетона. Следует применять асфальтобетонную смесь с содержанием 40-45% щебня из изверженных горных пород. Для повышения износостойкости рекомендуется применять смеси с дисперсным армированием фибрами из базальтового волокна.

4.3. Укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси с армированием или без него следует производить с соблюдением требований ТР103-00 "Технические рекомендации по устройству дорожных конструкций с применением асфальтобетона". Перед укладкой верхнего слоя должна быть произведена подготовка нижнего слоя покрытия: очистка от старого материала верхнего слоя, проливка битумной эмульсии 0,3-0,4 л/м^2.

4.4.Образование трещин – тип разрушения, характерный для внутриквартальных дорожных одежд любой капитальности и связан с несоответствием конструкции основания водно-тепловому режиму земляного полотна. При текущих ремонтах на ранних стадиях развития трещин можно ограничиться заливкой трещин битумом или битумной мастикой с присыпкой каменной мелочью.

4.5. С развитием трещинообразования и с потерей несущей способности дорожными одеждами необходим капитальный ремонт с заменой или перекрытием старого покрытия. На внутриквартальных проездах, подъездах к объектам и во дворах можно ограничиться перекрытием старого покрытия одним слоем асфальтобетона, при условии сохранения продольных и поперечных уклонов, высоты лотков

и других элементов водоотвода. Тип и вид асфальтобетонной смеси принимается в соответствии с рекомендациями табл. 1.

4.6. Капитальный ремонт на внутриквартальных дорогах производится со снятием двухслойного покрытия и полной заменой его двумя слоями нового покрытия. Устройству нового покрытия предшествуют работы по ликвидации разрушений в основании и его укреплению. Для перераспределения напряжений, возникающих в местах трещинообразования, рекомендуется использовать геосетку в качестве конструктивной прокладки между основанием и покрытием.

4.7. К месту укладки геосетку доставляют в рулонах и раскладывают, начиная с низовой стороны вдоль оси дороги на заранее подготовленное бетонное основание. При подготовке основания его следует очистить от пыли и от грязи, при необходимости высушить и обработать битумной эмульсией (0,6-0,8 л/м^2). Раскатка геосетки и укладка ее на основание производится сразу после розлива эмульсии до ее распада. Через 2-4 ч после распада эмульсии сетка прилипает к бетонному основанию. Раскладка соседних полотен геосетки и последующих производится таким образом, чтобы перехлест составлял 10-20 см. В местах стыковки геосетки сразу после их укладки забиваются П-образные скобы из арматурной стали диаметром 6-8 мм на расстоянии 2,5-3,0 м друг от друга. В малоцементных укатываемых бетонах забивка скоб вполне разрешима, а в плотных бетонах перед забивкой скобы необходимо предварительно сверлить отверстия под их размер на глубину 4-5 см. Соединение полотен геосетки должно быть прочным.Укладка геосеток опережает укладку нижнего слоя покрытия на 1 рабочий день (смену).

4.8. Укладка асфальтобетонных смесей и их уплотнение в нижнем слое покрытия ведется с соблюдением обычных правил. Но при этом следует обратить внимание на следующее:

– Запрещена обрубка границ дефектных мест и границ сменного

окончания работ с применением ручного пневмо- или электроинструмента. При укладке горячей смеси дефектные места должны быть исправлены сразу; сменная выкладка горячей смеси должна заканчиваться установкой поперечного упорного бруса. Упорные брусья устанавливаются также в конце захватки;

– Доставка смеси к асфальтоукладчику производится со стороны уложенной геосетки, при этом требуется обеспечить чистоту колес автомобилей, минимум их маневра, устройство переносных боковых заездов. На участке с уложенной геосеткой не должны присутствовать люди, машины и механизмы, не занятые в рабочем процессе.

4.9. Устройство верхнего слоя покрытия производится без указанных выше ограничений. Смеси для верхнего слоя, их тип и вид следует принимать по рекомендациям, приведенным в табл. 1. По возможности следует применять смеси с дисперсным армированием стекловолокном или базальтовым волокном.

4.10. Деформация верхнего слоя покрытия в виде волн, наплывов – дефект, характерный для дорог, в т.ч. и для внутриквартальных, где при интенсивном движении транспорт многократно тормозит и разгоняется. Сдвиговые деформациии покрытия чаще всего имеют место на перекрестках и на остановках городского пассажирского транспорта. Обычно такие дефекты имеют локальный характер и их ремонт связан с удалением верхнего слоя деформированного участка покрытия и заменой слоем из вновь приготовленной смеси, которая обеспечит плотную и сдвигоустойчивую структуру.

В этом случае для ремонта используют смеси с более высоким содержанием щебня; для внутриквартальных дорог – мелкозернистые смеси типа Б. Если эти смеси приготавливаются с дисперсным армированием, их сдвигоустойчивость будет гарантированно обеспечена.

На остановках городского пассажирского транспорта ремонт покрытия должен производиться на всю длину остановки, включая полосы торможения и разгона, и на расстоянии 3,5-4 м от бортового камня. При таких площадках ремонта рекомендуется под устраиваемый новый верхний слой покрытия прокладывать геосетку для повышения его сцепления с нижним слоем, что снижает вероятность образования сдвигов.

4.11. Укладка геосетки ведется на очищенный нижний слой старого покрытия сразу после розлива битумной эмульсии (0,4-0,6 л/м^2). Укладка полотен геосетки ведется с перехлестом 10-20 см и с закреплением по линиям стыков металлическими скобами. После распада эмульсии и окончания работ по закреплению геосетки укладывается верхний слой покрытия с соблюдением мер предосторожности, указанных в п.4.8.

4.12. Широкое распространение получил способ ремонта локальных повреждений верхнего слоя покрытия с применением литых асфальтобетонных смесей. Этот метод применим для ликвидации сдвиговых образований на покрытиях внутриквартальных дорог. Для ремонта применяется специально разработанный тип V литых асфальтобетонных смесей. Такие смеси обладают высокой прочностью на растяжение при изгибе и сопротивлением сдвиговым деформациям при действии касательных усилий. Указанный тип литой смеси приготавляется в стационарных смесительных установках; смесь укладывается при температуре до 240^{0}С. При высокой температуре и высоком содержании асфальтового вяжущего этот тип смеси имеет литую консистенцию, т.е. высокую подвижность и легко заполняет любую полость в покрытии, образуя не требующий уплотнения твердый и прочный монолит. Для доставки на место укладки литой асфальтобетонной смеси используются самоходные установки с

вращающейся емкостью, оборудованной обогревом. При транспортировании должны обеспечиваться непрерывный подогрев смеси до заданной температуры и ее перемешивание.

После удаления локального дефекта верхнего слоя покрытия образовавшуюся карту очищают от пыли и грязи, обрабатывают горячим битумом или битумной эмульсией, в т.ч. вертикальные края от обрубки покрытия. Доставленная на место укладки смесь выгружается в вырубленную карту из емкости-мешалки через открытое разгрузочное отверстие по подвешенному лотку, имеющему достаточный сектор поворота для равномерного распределения смеси. С помощью ручных движков полость ремонтируемой карты равномерно заполняется смесью по всей площади слоем необходимой толщины и вручную разглаживается гладилками. После остывания смеси до температуры окружающей среды полученный фрагмент нового покрытия готов к эксплуатации.

4.13. Выкрашивания на внутриквартальных дорогах часто бывают результатом некачественной проработки спаек между двумя смежными полосами укладки асфальтобетонной смеси. Они также могут возникнуть в местах, где уложена смесь низкого качества или не обеспечено достаточное сцепление между слоями покрытия. По этим причинам для внутриквартальных проездов и дворовых территорий выкрашивания являются характерными дефектами.

Для ремонта выкрашиваний вдоль спаек следует принять технологию ремонта с применением литого асфальтобетона. Верхний разрушенный слой в дефектных местах выбирается полосой вдоль спайки с перекрытием всей площади разрушения, и образовавшаяся полоса заполняется литой смесью (см. п.4.12). Локальные выкрашивания, возникшие из-за низкого качества смеси или плохого сцепления слоев покрытия, также вырубаются по всей площади разрушения и заполняются литой смесью. Заполнение ремонтных карт

можно производить уплотняемыми смесями укаткой их катками. Это наиболее целесообразно в тех случаях, когда площади ремонтируемого покрытия имеют значительные размеры и необходима организация технологического потока устройства верхнего слоя. Перед устройством нового верхнего слоя следует очистить нижний слой, обработать его битумной эмульсией (0,3-0,5 л/м^2). Если ремонт производится с применением асфальтобетонных смесей уплотняемого типа, вид и тип смеси следует принять идентичными смеси, формирующей верхний слой всей дороги.

Для ремонта очагов выкрашивания на покрытиях внутриквартальных проездов, дворовых территорий применяют смеси уплотняемого типа, чаще всего с ручным распределением (укладкой) и укаткой катком 8-10 т.

4.14. Появление выбоин на проезжей части дорог означает значительное разрушение дорожного покрытия: большое количество трещин с разбитыми краями, глубокие выкрашивания, застои воды. В этом случае требуется капитальный ремонт всего асфальтобетонного покрытия или его разрушенной части. Вместе с работами по устройству нового асфальтобетоннного покрытия требуется проведение работ по выравниванию. Выравнивание производится асфальтобетонной смесью, но не может быть выполнено вместе с устройством нижнего слоя покрытия. Устройство выравнивающего слоя должно рассматриваться как отдельный процесс со своими подготовительными работами: укладкой и уплотнением смеси, подготовкой к устройству нижнего слоя покрытия. Для устройства выравнивающего слоя могут быть использованы песчаные, мелкозернистые и крупнозернистые асфальтобетонные смеси, плотные и пористые.

После устройства выравнивающего слоя начинается устройство слоя покрытия с соблюдением требований ТР 103-00 "Технические

рекомендации по устройству дорожных конструкций с применением асфальтобетона".

4.15. При ремонте тротуаров вдоль внутриквартальных дорог, в проездах и на дворовых территориях следует учитывать, что их покрытие составляет однослойный асфальтобетон. Разрушенные участки покрытия тротуара следует удалять полностью; при укладке нового асфальтобетонного покрытия следует тщательно выполнять места примыкания к бортовому камню и кромок со стороны газона. Устройству слоя покрытия должны предшествовать работы по выравниванию и укреплению основания. Недопустимо поверх разрушенного покрытия тротуара наносить новый слой асфальтобетона, т.к. превышается отметка покрытия над отметкой борта, идет интенсивное выкрашивание сначала по кромкам, а затем по всей площади тротуара.

В качестве материала тротуаров следует использовать песчаные смеси (ГОСТ 9128-97 и ТУ 400-24-107-91). Могут также применяться литые смеси типа IV (ТУ 400-24-158-89). Для распределения смесей используются тротуарный асфальтоукладчик (ДС-63) или асфальтоукладчик на базе автогрузчика. Для уплотнения смесей может быть использован каток до 2 т с вибрационным вальцом, при достаточной ширине тротуара–каток 8-10 т с гладкими вальцами. Для уплотнения литой смеси можно ограничиться ручным катком.

4.16. Для устройства слоев износа при ремонте на внутриквартальных дорогах, проездах разработана технология с применением эмульсионно-минеральных смесей (ТУ 5718-001-53737504-00). Слой износа создается путем микроповерхностной обработки старого асфальтобетонного покрытия. Слой износа представляет собой самоуплотняющуюся смесь (шлам), составляющими которой являются минеральные наполнители с определенной гранулометрией (табл. 6) и битумная эмульсия, состав которой приведен в табл. 5.

4.17. Эмульсионно-минеральную смесь можно распределять слоем различной толщины по поперечному створу, что исключает колейность, образовавшуюся в процессе эксплуатации на старом покрытии. Смесь дает возможность быстро запустить движение. При толщине слоя до 13 мм, при температуре около 25°С и 50% влажности уже через 1 ч после укладки можно открывать движение.

4.18. Приготовление смеси и распределение ее на покрытии выполняется самоходной установкой, оборудованной емкостями для минеральных составляющих, эмульсии и воды, колибрующим устройством, дозирующим блоком и смесительными механизмами. Оборудование регулируется оператором, после чего все операции выполняются автоматически.

Наличие распределительного бункера и заднего правила обеспечивают равномерное распределение смеси.

4.19. Для выполнения работ по устройству микроповерхностного слоя необходимо, чтобы на старом покрытии были выполнены следующие работы: заливка трещин мастикой, устранение выкрашиваний и сдвиговых деформаций, защита лотков колодцев и решеток, удаление с покрытия фрагментов минеральных материалов, пятен, растительности и др.

4.20. Перед укладкой смеси поверхность покрытия необходимо предварительно обработать водой из шланга, питающегося от поливомоечной машины.

4.21. При укладке смеси следует избегать большого количества спаек в продольном и поперечном направлении, для чего подбирается максимальная ширина распределяющего оборудования и максимально сокращаются остановки при укладки на одной захватке. Если прибегают к половинным (по ширине) проходам, то в этом случае такой проход не должен быть последним.

Труднодоступные для машинной укладки места могут быть

обработаны вручную резиновым валиком при дополнительном смачивании поверхности покрытия.

4.22. Смесь тщательно укладывают, обеспечивая плавные линии вдоль поворотов и дорожного борта. Важно также выдерживать скорость и плавность линий на перекрестках, для чего иногда прибегают к наклейке маркировочной бумаги на старое покрытие Кромка линий не должна изменяться более, чем ±50 мм на 30 м длины

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ

5.1. Контроль за производством ремонтно-восстановительных работ на покрытиях внутриквартальных дорог и дворовых территорий является одной из важнеиших функций районных организаций, занимающихся эксплуатацией. Контроль качества ремонтно-восстановительных работ осуществляется в полном соответствии с действующей нормативной и проектно-сметной документацией.

5.2 В процессе проведения ремонтно-восстановительных работ на асфальтобетонных покрытиях контролируется:

– качество восстановления разрытий;

– состояние конструктивного слоя, на который укладываются свежие слои асфальтобетона;

– выполнение работ по обработке вяжущими материалами, обеспечивающими сцепление между старыми и новыми конструктивными слоями;

– правильность и полноту площадей обрубки дефектных мест на старом покрытии;

– соблюдение технологии укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей;

– ровность и равномерность по толщине укладываемого слоя, достаточность уплотнения,

– качество сопряжений (спаек) полос укладки, на границе между старым и новым покрытием;

– сопряжения нового покрытия с бортовыми камнями, решетками и люками колодцев подземных сетей;

– сцепные свойства дорожного покрытия, факторы комфортности движения автотранспорта.

При необходимости заказчик имеет право потребовать от исполнителя ремонтно-восстановительных работ данные по качеству применяемых материалов, асфальтобетонных смесей, геосеток. На все применяемые в процессе работ материалы у производителя работ должны быть накладные.

При приемке выполненных работ заказчик вправе потребовать от исполнителя результаты лабораторных испытаний образцов из покрытия.

При приемке готового покрытия проверяются высотные отметки люков колодцев и их сопряжений с проезжей частью. Разница отметок не должна превышать 3 мм.

При ремонте проезжей части и сопряжений дорожных одежд со смотровыми колодцами рекомендуется применять регулируемые по высоте, опирающиеся на дорожные основания оголовки (ВСН 62-97 "Инструкция по технологии применения регулируемых оголовков смотровых колодцев при реконструкции и ремонте городских дорог").

1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий раздел технических рекомендаций распространяется на производство ремонтно-восстановительных работ, бетонных конструкций улиц районного значения, внутриквартальных дорог, в т.ч. при двухстадийном строительстве в районах новой жилой застройки и одностадийном, выполненном при комплексном благоустройстве территорий соцкультбыта, у жилых зданий и элитных жилых комплексов.

1.2. В зависимости от вида и характера дефектов ремонтно-восстановительные работы бетонных конструкций выполняются с использованием крупно- и мелкозернистых бетонов и фибробетонов, модифицированных суперпластификаторами, а также с материалами "Акватрон-6 (6у,8)", геотекстильными материалами. В фибробетонах используются металлические и базальтовые фибры.

1.3. Ремонтные смеси и материалы используются для ремонта монолитных и сборных бетонных конструкций дорог, тротуаров, отмосток, площадок различного назначения при устранении различных дефектов: трещин, сколов, раковин, каверн, выбоин, шелушения поверхности, при одно- и двухстадийном строительстве, а также для устранения просадок, повышения несущей способности, снижения трещинообразования при двухстадийном строительстве.

1.4. Ремонтно-восстановительные работы в бетонных конструкциях целесообразно выполнять только в том случае, если бетон в целом

соответствует требованиям проектов и нормативных документов, учитывающих условия эксплуатации, и нуждается в устранении отдельных технологических и эксплуатационных дефектов.

При несоответствии бетона указанным требованиям или при разрушении до 70% площади конструкции следует выполнять капитальный ремонт.

2. МАТЕРИАЛЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

2.1. Для приготовления бетонных смесей, используемых при ремонтно-восстановительных работах дорожных конструкций, в качестве вяжущего должен использоваться портландцемент без минеральных добавок марок не ниже "400", отвечающий требованиям ГОСТ 10178-85* и ГОСТ 965-89. Содержание в клинкере трехкальциевого алюмината (C_3A) не должно превышать 7%.

2.2. Для приготовления мелкозернистых и крупнозернистых ремонтных бетонных смесей в качестве мелких заполнителей должны применяться пески кварцевые в чистом виде или с добавками, полученными дроблением прочных, морозостойких пород. Допускается использование одних искусственных песков. Пески должны соответствовать требованиям ГОСТ 8736-93.

Рекомендуется применять пески крупной и средней фракций с модулем крупности 2,5-3 с содержанием зерен крупнее 0,63 мм более 50%, с модулем крупности 2,0-2,5 и содержанием зерен крупнее 0,63 мм 40-60%. Содержание глинистых, илистых или пылеватых частиц не должно превышать 1% по массе.

2.3. Для приготовления крупнозернистых бетонных смесей следует применять щебень из изверженных горных пород, соответствующий требованиям ГОСТ 8267-93.

Марка щебня по прочности на сжатие при дробимости в цилиндре исходной горной породы должна быть не ниже 120 МПа.

Содержание глинистых, илистых и пылеватых частиц в щебне не должно превышать 1% по массе, зерен лещадной формы–15%.

Крупные фракции заполнителя в ремонтных бетонных смесях не должны превышать 1/3 толщины ремонтируемого слоя, но во всех случаях размеры фракций щебня не должны превышать 10 мм.

2.4. Для повышения физико-механических показателей ремонтных бетонных смесей используют металлические и базальтовые фибры. Из-за высокой хрупкости базальтовые могут быть использованы только в мелкозернистых бетонных смесях.

2.5. Стальные фибры, используемые для устройства монолитных бетонных дорожных конструкий, должны отвечать требованиям ТУ 1276-001-40610949-95, ТУ 5263-001-04697311-96, разработанным соответственно ЗАО "НИСАН Лтд" и ДАОЗТ "Курганстальмост" (см. табл.1).

Таблица 1

Характеристики стальных волокон

Показатели	Ед. изм.	Значения
Длина	мм	35-40
Диаметр приведенный	–"–	0,4-0,7
	–"–	80-100
Временное сопротивление разрыву	МПа	400-1100
Относительное удлинение	%	14-8

2.6. Фибра ЗАО "НИСАН Лтд" длиной 20-80 мм, полученная резкой стального листа толщиной 0,4-0,8 мм, выпускается промышленностью следующих видов: с прямолинейной продольной геометрической осью в виде призматического бруска или скрученного вокруг продольной оси, гнутой по винтовой линии с загибами или смятинами на концах и др.

2.7. Стальная фибра ДЗАО "Курганстальмост" изготовлена из слябов методом фрезерования и имеет треугольное сечение, две поверхности которого шероховаты. Волокна скручены вдоль продольной оси и имеют деформации концов до 2 мм. Окисный слой на фибре, полученный при изготовлении, препятствует образованию коррозии в процессе длительного хранения.

2.8. Для упрощения дозировки при приготовлении дисперсно-армированной смеси стальная фибра поставляется в коробках массой 20, 40 и 50 кг.

2.9. Базальтовые фибры, выпускаемые ОАО "Судогодское стекловолокно", имеют следующие показатели (табл.2).

Таблица 2

Характеристика базальтового волокна

Показатели	Ед. изм.	Значения
Диаметр волокон	мкм	400
Длина	мм	40
Прочность на растяжение	МПа	400-500
Плотность	кг/м^3	2740
Модуль крупности	Гпа	105,0
Максимальное относительное удлинение		2,1 10^{-3}

2.10. Для повышения адгезионных свойств ремонтной бетонной смеси используют материалы "Акватрон-6 (6у, 8)", "Аквастоп-7", выпускаемые в соответствии с требованиями ТУ 7508005-80-97, ТУ 5745-080-07508005-97; ТУ 5745-054-07508005-99.

Основные характеристики материалов Акватрон и "Аквастоп-7" представлены в табл.3

Таблица 3

Характеристики материалов "Акватрон", "Аквастоп"

Показатели	Ед. изм.	Акватрон			Аквастоп
		А-6	А 6у	А-8	Ас-7
Насыпная плотность	г/см³	1,4±1	1,5±1	1,5±1	1,5±1
Начало срока схватывания	мин	120	120	3	110
Конец срока схатывания	мин	300	300	12	240
Адгезия с бетоном, не менее	МПа	1,2	1,2	1,2	1,2
Срок хранения в сухом помещении в закрытой упаковке	мес. не более	6	6	6	6

2.11. Все материалы, объединенные названием "Акватрон", "Аквастоп", стойки к кислотам и другим агрессивным средам. Поставляются в упаковке массой 5-25 кг.

2.12. Для улучшения реологических свойств и получения требуемой консистенции ремонтных бетонных смесей, в т.ч. с различными фибрами, Акваторонами и Аквастопом, следует применять добавки-суперпластификаторы типа С-3, которые должны отвечать требованиям, приведенным в табл.4.

Таблица 4

Характеристика суперпластификатора С-3

Свойства	Показатели
Содержание твердых материалов, %	20-40
Плотность, г/см³	1,1-1,22
РН	7-9
Вязкость, СП	20-45

Суперпластификатор С-3 поставляется заводом как в жидком, так и в порошкообразном состоянии.

Водный раствор добавки С-3 не изменяет своих свойств при нагреве до плюс 85°С и замораживании до минус 40°С с последующим оттаиванием. Образующийся при низкой положительной температуре осадок добавки растворяют подогревом ее жидкой фазы острым паром или водой с последующим тщательным перемешиванием раствора.

2.13 Суперпластификатор следует использовать в виде 20-30% раствора, физические свойства которого представлены в табл.5.

Таблица 5

Свойства водных растворов С-3 при 20°С

Концентрация раствора,%	Плотность раствора, г/см³	Содержание сухого вещества, г/л	Удельная теплоемкость, Дж
15	1,074	161,1	3,822
20	1,099	219,8	3,698
25	1,125	281,1	3,570
30	1,150	344,9	3,444

2.14. Вода для приготовления ремонтной бетонной смеси должна отвечать требованиям СНиП 3.03.01-87.

2.15. Для устранения дефектов в дорожных конструкциях при стадийном строительстве при одновременном улучшении эксплуатационных показателей используется базальтовая сетка (ТУ 218РФ-001-05204776-2000) (табл.6).

Таблица 6

Характеристики базальтовой сетки СБП-Д

Характеристики	Един. изм.	Значения
Масса единицы площади	г/м^2	320±40
Размер ячейки в свету	мм	25x25(50x50)
Плотность сетки, ровингов по основе по утку	 г/см^2 г/см^2	 40±2(20±2) 40±2(20±2)
Разрывная нагрузка, не менее по основе по утку	 кН кН	 45 40
Удлинение по основе при разрыве, не более	%	4±1
Адгезия к битуму, не менее	%	96
Прочность в узлах, не менее	кг	2
Содержание связующего, не менее	%	20
Ширина	см	100±5 200±5

3. СОСТАВЫ СМЕСЕЙ ДЛЯ РЕМОНТА БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. Составы для ремонта бетонных конструкций определяются нормативными характеристиками бетонов, работающих в различных дорожных конструкциях, а также характером и видом дефектов, объемом восстановительных работ.

Бетон для ремонта различных дорожных конструкций должен иметь основные характеристики не ниже нормативных показателей, представленных в табл.7.

Таблица 7

Нормируемые характеристики бетонов

Назначение	Проектная марка (класс бетона по прочности на сжатие)	Нормативная прочность на растяжение при изгибе Rр.и., МПа	Минимальная по морозостойкости марка F	Водопоглощение, %	Водонепроницаемость, атм
Покрытия дорог микрорайонов районного значения	М 400 (В 30)	5	200	5	8
Улицы и дороги местного значения, проезды, автостоянки, пожарные проезды, дороги у элитных комплексов, жилых зданий и соцкультбыта	М 350 (В 27,5)	4,5	200	5	8
Покрытия тротуаров	М 300 (В 25)	4	200	5	6
Покрытия отмосток, бельевых площадок	М 300 (В 22,5)	3,5	150	5	6

3.2. Составы для ремонта дорожных конструкций следует подбирать в лаборатории дорожного строительства НИИМосстроя или в другой специализированной лаборатории опытно-расчетным методом с обязательным контролем и соответствующей корректировкой его на строительных объектах.

3.3. При подборе ремонтного состава из дисперсноармированного бетона следует исходить из условия получения материала наибольшей плотности, при котором все пустоты между заполнителем и фиброй заполнены цементным камнем.

3.4. Для повышения эффективности работы металлических фибр в бетоне и улучшения реологических свойств смеси содержание щебня не должно превышать 1000 кг/м^3. При этом наибольшая крупность щебня не должна превышать 1/2 длины фибр.

3.5. Длина металлических фибр в бетонной смеси, предназначенной

для ремонтных работ, не должна превышать 40 мм, а отношение ее длины к диаметру находится в пределах 80-100.

3.6. Оптимальный диаметр базальтовых фибр, используемых в ремонтных мелкозернистых бетонных смесях, находится в интервале 150-500 мкм, а отношение длины к диаметру в пределах 100-150.

3.7. Использование материалов "Акватрон", "Аквастоп" в составах для ремонта бетонных конструкций в зависимости от характера и вида дефектов может быть в следующих сочетаниях:"Акватрон", "Аквастоп"+вода; "Акватрон", "Аквастоп"+ цемент+вода; бетонные смеси мелкозернистые +"Акватрон", "Аквастоп"; бетонные смеси крупнозернистые +"Акватрон", "Аквастоп". Во всех случаях может быть использована добавка-суперпластификатор С-3.

3.8. Для заделки волосяных трещин при ширине раскрытия до 0,25 мм целесообразно использование материалов "Акватрон", "Аквастоп" без добавления цемента, при этом отношении В/Т не должно превышать 0,32.

3.9. Для заделки трещин в бетоне шириной более 0,25 мм наряду с концентратом "Акватрон", "Аквастоп" (п.3.8) в экономических целях могут быть использованы составы "Акватрон"+цемент, "Аквастоп"+цемент в соотношении 1:1 и 0,5:1 соответственно при В/Т, равном 0,3-0,32.

3.10. Восстановление бетонных конструкций с различными дефектами, в т.ч. в виде сколов, выбоин, раковин, каверн, поверхностного шелушения и др., может осуществляться при помощи мелкозернистых и крупнозернистых с различными добавками и фибрами смесей, ориентировочные составы которых представлены в приложениях 1-6. При экономическом обосновании эти дефекты могут быть устранены также составами, приведенными в п.3.9.

3.11. Использование для ремонта мелкозернистой бетонной смеси, в т.ч. и базальтофибробетонной, целесообразно при толщине

наращиваемого слоя не более 2 см.

3.12. При толщине наращиваемого слоя дорожного покрытия более 10 см и значительных объемах работ целесообразно осуществлять его устройство из литых бетонных крупнозернистых смесей, в т.ч. с добавлением металлических фибр.

3.13. Для устранения дефектов любой глубины в виде выбоин, каверн, сколов и т.п. в незначительных объемах целесообразно использование мелкозернистой бетонной смеси с добавкой материалов "Акватрон", "Аквастоп" или базальтофибробетон.

3.14. Использование базальтофибробетонной смеси с добавкой "Акватрон" перспективно для устранения как на значительных, так и локальных площадях дорожных конструкций, подверженных усиленному воздействию эксплуатационных нагрузок: покрытия люков смотровых колодцев, на остановках общественного транспорта, у перекрестков, а также при устранении разрушений в монолитных и сборных конструкциях в виде поверхностного шелушения, выкрашивания, просадок.

3.15. Осадка конуса крупнозернистой бетонной смеси для ремонта различных конструкций может составляет 12-18 см; мелкозернистых бетонных смесей – 8-14 см.

3.16. Независимо от составов смесей в каждом конкретном случае следует визуально оценить их свойства: однородность структуры, способность свободно растекаться и не расслаиваться. В фибробетонных смесях не допускается образование "ежей" из волокон, которые должны быть равномерно распределены по всему объему.

4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ СОСТАВОВ ДЛЯ РЕМОНТА КОНСТРУКЦИЙ

4.1. Выбор типа составов и места их приготовления определяются на основании результатов обследования дефектных бетонных конструкций и зависит от характера и вида разрушения и объема восстановительных работ.

4.2. Приготовление составов для ремонта конструкций осуществляется непосредственно на строительной площадке или в заводских условиях, что определяется в каждом конкретном случае (см. п.4.1.).

4.3. В процессе приготовления состава на строительной площадке можно осуществлять дозирование и перемешивание смеси вручную или в смесительной установке.

4.4. Приготовлению смесей на строительной площадке предшествует приемка и складирование заполнителей, цемента, фибр, суперпластификатора, материалов "Акватрон" или "Аквастоп" на объекте.

Условия хранения материалов не должны ухудшать их качества: цемент, "Акватрон", "Аквастоп", С-3, фибры должны быть защищены от атмосферных осадков и грунтовых вод. Заполнители могут храниться на открытых, заранее подготовленных площадках, исключающих попадание грунта в песок и щебень и их увлажнение. Во всех случаях должен быть предусмотрен водоотвод.

4.5. Качество составов для ремонта бетонных конструкций зависит от точности дозирования материалов: допустимые отклонения при весовом дозировании для крупного заполнителя не должны превышать +3%, а для всех остальных составляющих не более +2%.

4.6. Количество материалов на один замес принимается исходя из заданного состава с учетом корректировки влажности заполнителей.

4.7. Для приготовления смеси вручную предварительно

перемешивают сухие составляющие, затем добавляется вода и при необходимости суперпластификатор. Базальтовые фибры целесообразно вводить после предварительного перемешивания всех составляющих смесей, в т.ч. материалов "Акватрон", "Аквастоп", С-3 в течение 2-3 мин, а затем еще в течение 1,5-2 мин. после введения волокон.

4.8. При приготовлении базальтофибробетонных смесей на стационарных заводах материалы "Акватрон" и "Аквастоп", фибра (для исключения ее повреждения) вводятся только на объекте. При этом в автобетоносмеситель вводится вначале "Акватрон" или "Аквастоп", затем смесь перемешивается в течение 1,5-2 мин, после чего единовременно из мерных емкостей засыпается базальтовая фибра и производится перемешивание в течение 1,5-2 мин. Допускается вводить "Акватрон" и "Аквастоп" на стационарных бетонных заводах. Для этого на заводах должна быть предусмотрена для них дополнительная емкость, из которой они поступают в смесительный узел одновременно с цементом или совместно с другими компонентами.

4.9. Приготовление сталефибробетонных смесей на стационарных заводах осуществляется в следующей последовательности: исходные компоненты(цемент, песок, щебень, вода) поступают в смесительный узел и перемешиваются в зависимости от его вида в течение 0,5-1 мин, затем вводят металлическую фибру различными способами и снова перемешивают.

Введение фибр в смеситель может осуществляться вручную, мерными емкостями или из коробок с фиксированной массой фибр, а также полумеханическим способом с использованием вращающихся грохотов.

Оптимальное время перемешивания сталефибробетонных смесей, исключающее образование "ежей", в зависимости от вида бетоносмесителя составляет 1,5-3 мин.

4.10. Доставку крупнозернистых ремонтных бетонных смесей на объект необходимо осуществлять в автобетоносмесителях, а мелкозернистую смесь можно доставлять также и в контейнерах.

5. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

5.1. Основные операции, составляющие технологический процесс ремонта бетонных конструкций, включают следующие этапы: подготовительный, ремонтно-восстановительный и уход за свежеуложенным бетоном.

5.2. Сцепление свежеуложенного слоя из различных смесей с цементобетонными конструкциями зависит от степени чистоты и прочности ремонтируемого покрытия. Невозможно получить хорошее сцепление ремонтного слоя с непрочным цементобетоном или с прочным, но загрязненным ремонтируемым покрытием.

5.3. При подготовке поверхности цементобетонной конструкции к ремонту необходимо:

– оценить состояние поверхности конструкции из старого бетона визуально или при помощи приборов типа склерометра;

– очистить поверхность ремонтируемого покрытия от различных видов загрязнений: пыли, цементного молока, масла, жира, пятен, от материалов, применяемых для ухода за бетоном;

– при использовании материалов "Акватрон" и "Аквастоп" обеспечить открытие пор и капилляров в старом бетоне.

5.4. Если бетон в поверхностном слое имеет недостаточную прочность, его следует вырубить до прочного материала. Место ремонта размечается мелом, после чего , отступя 3-5 см от видимой границы повреждений, следует удалять разрушенный слой при помощи пневмоинструментов. При значительных объемах работ для снятия дефектного слоя бетона может быть использована фреза. При

подготовке к ремонту кромок и углов плит разрушенный бетон вырубают без придания ремонтируемому месту прямоугольной формы и вертикальных стенок.

При ремонте трещин их поверхность должна быть тщательно очищена вручную от разрушающегося бетона, пыли и грязи.

5.5. После завершения операции по удалению старого бетона поверхность конструкции продувают сжатым воздухом или промывают водой под давлением из поливомоечной машины.

5.6. Если бетон в поверхностном слое покрытия прочный, то его подготовка к ремонту заключается в тщательной очистке от цементного молока, остатков пленкообразующих материалов, пыли, прязи, пятен масла, топлива и битума механическим или химическим способами.

5.7. При механической очистке конструкцию подвергают пескоструйной обработке, обрабатывают вручную металлическими щетками, продувают сжатым воздухом или промывают водой под давлением. Поверхность должна быть очищена до такой степени, чтобы на поверхности старого бетона были открыты поры и капилляры.

5.8.При химической очистке поверхность конструкции обрабатывают 28%-ным раствором соляной кислоты с расходом 0,4 л/м^2 с последующей промывкой поверхности до нейтральной реакции.

Места, загрязненные маслом, битумом, предварительно очищают механическим путем. Пыль, грязь или цементное молоко удаляют кислотой без предварительной подготовки.

5.9. Раствор соляной кислоты разливают из бутылки, установленной на специальной тележке. После прекращения реакции через 3-5 мин (исчезновение пены) поверхность конструкции тщательно промывают струей воды до полного удаления остатков кислоты. Наличие кислоты проверяют лакмусовой бумагой (или фенолфталеином),которую прикладывают к влажной поверхности (бумага в кислой среде краснеет).

5.10. Если поверхность конструкции сильно загрязнена и первая обработка раствором соляной кислоты не обеспечила требуемого качества очистки, то покрытие обрабатывают повторно.

5.11. После выполнения подготовительных работ приступают к основным ремонтным работам с использованием составов (приложение 1-5), разработанных для устранения различных видов дефектов.

5.12. При значительных объемах работ по ремонту дорожных конструкций и толщине ремонтного слоя более 20 мм целесообразно использование литых крупнозернистых бетонных смесей, в т.ч. со стальными фибрами (приложение 1,2). Сталефибробетон оптимален при ремонте дорог в зонах интенсивного торможения подвижного состава, местах сопряжений с дождеприемными смотровыми колодцами и бортовыми камнями, на участках с затяжными подъемами и спусками, во всех случаях при повышенных требованиях к эксплуатационным показателям восстанавливаемых покрытий.

5.13. Для получения хорошего сцепления старого бетона с ремонтным перед его укладкой на ранее очищенную поверхность следует нанести слой толщиной 3-5 мм активизирующего цементно-песчаного раствора с осадкой конуса 4-7 см.

5.14. Выполнение ремонтных работ из литых фибробетонных смесей ничем не отличается от выполнения их из литых крупнозернистых бетонных смесей, которые после приготовления в заводских условиях доставляются на объект в автобетоносмесителях, во время движения которых происходит непрерывное перемешивание.

Выгрузка самоуплотняющейся смеси из автобетоносмесителя осуществляется самотеком по лотку, распределяется предварительно путем его поворота и перемещения автобетоносмесителя. Во избежание расслоения бетонной смеси угол наклона лотка должен быть в пределах 45-60^0.

5.15. После предварительного распределения смеси производят ее дополнительное распределение, уплотнение, профилирование, выглаживание и при необходимости придание определенной фактуры (рисунка, шероховатости) с помощью специального комплекта ручного оборудования, без применения громоздкой механизированной техники. В качестве такого оборудования может быть рекомендован комплект типа фирмы "Голдблат" (приложение 7).

В приложении 7 представлена минимальная номенклатура инструментов комплекта:

– разравниватель алюминиевый с деревянной рукояткой для предварительного распределения бетонной смеси после ее выгрузки из автобетоносмесителя;

– каток с двумя перфорированными вальцами для дополнительного распределения и уплотнения бетонной смеси. С помощью катка, при необходимости, можно придать бетону рифленую поверхность;

– окончательная отделка поверхности производится гладилками, щеткой волосяной при необходимости придания поверхности покрытия определенной фактуры и затирками в местах примыкания к бортовому камню, углах и др. местах.

5.16. При использовании для ремонта материалов "Акватрон" и "Аквастоп" во всех случаях перед использованием состава на их основе поверхность должна быть увлажнена водой и прогрунтована этими материалами, разбавленными водой из расчета 3 ч воды на 1 ч. "Акватрона" или "Аквастопа" и составами 0,5 ч. цемента : 0,5 ч. "Акватрона" или "Аквастопа" : 3 ч. воды.

При ремонте сборных бетонных изделий непосредственно после их изготовления увлажнение не производится. Составы на основе "Акватрон-6", "Акватрон-6у", "Аквастоп-7" после затворения водой должны быть использованы в течение 1 ч, а "Акватрон-8" в течение 15 мин.

5.17. Усадочные и температурные трещины шириной более 0,5 мм заделывают при помощи сухого материала "Акватрон" или "Аквастоп", которые засыпают в трещины, после чего сверху порошок должен быть увлажнен и при необходимости добавлен до полного заполнения трещин.

5.18. При любой ширине раскрытия трещины могут заполняться составами на основе материалов "Акватрон", "Аквастоп" (вода+"Акватрон", "Аквастоп") при В/Т, равном 0,3-0,32. Перемешивание состава должно производиться в течение 5-10 мин, после чего трещины заполняются вручную.

5.19. Сколы, выбоины, раковины ремонтируют мелкозернистым бетоном с добавлением "Акватрона" или "Аквастопа" в количестве не менее 10% от массы цемента. Для получения конструкций требуемой формы сколы, выбоины и т.п. можно ликвидировать ручным инструментом, аналогичным выпускаемому фирмой "Голдблат", или пистолетом-распылителем.

5.20. Уход за ремонтным бетоном ничем не отличается от традиционного и осуществляется сразу после выполнения работ с использованием полиэтиленовой пленки, пергамина, дорнита, водонепроницаемой бумаги.

Продолжительность ухода за бетоном с периодическим его увлажнением составляет 7 сут.

5.21. Использование геотекстиля в виде базальтовых сеток целесообразно при выполнении ремонтных работ, предшествующих устройству асфальтобетонных или цементобетонных покрытий при стадийном строительстве внутриквартальных дорог. Базальтовые сетки укладывают поверх очищенного и отремонтированного основания, устроенного на первой стадии и служившего покрытием на время строительства из цементобетона класса В22,5 или слоя асфальтобетона по цементобетону класса В15, для исключения появления дефектов в

виде отраженных трещин, а также повышения долговечности и эксплуатационной надежности дорог.

5.22. Базальтовую сетку укладывают на основание, по которому предварительно разливается в количестве 0,6-0,8 кг/м² 50% битумная эмульсия. По свеженанесенной эмульсии, не дожидаясь ее распада, производится раскладка и закрепление сетки.

При значительных объемах работ рулон базальтовой сетки укладывается с перекрытием смежных полос на 10-20 см и закрепляется скобами. Возможна укладка сеток встык, при этом закрепление соединений может производиться клеящими водостойкими материалами, сваркой или сшиванием портативными машинами.

При раскладке сеток не допускается образование складок, волн, пузырей.

5.23. Основные методы ремонта бетонных конструкций с различными дефектами приведены в таблице 8.

5.24. В приложении 8 приведены данные о составе бригады по ремонту покрытия, а также перечень машин и механизмов.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ

6.1. Производство ремонтно-восстановительных работ дорожных конструкций с использованием различных бетонных смесей должно контролироваться техническим персоналом и лабораториями строительных управлений (фирм), производящих работы.

Подбор ремонтных составов смесей должен выполняться лабораторией дорожного строительства НИИМосстроя.

Контроль состава бетона с учетом фактической влажности материалов и их дозировку ежедневно устанавливает заводская лаборатория при приготовлении смеси на стационарных заводах или персонал лаборатории строительной фирмы, если приготовление смесей производится на строительной площадке.

При приготовлении смесей на объекте лаборатория строительного управления (фирмы) должна осуществлять на строительной площадке контроль качества материалов, оценивать соответствие их действующим ГОСТам и Техническим рекомендациям, а также условия их хранения.

6.2. Пооперационный контроль качества ремонта бетонных конструкций должен включать проверку:

– качество подготовки ремонтируемой поверхности;

– приготовление различных ремонтных бетонных смесей (последовательность загрузки всех материалов, продолжительность перемешивания), ее однородность, подвижность (жесткость) в заводских условиях и на объекте;

– соответствие прочности ремонтных смесей заданному классу бетона по прочности на сжатие;

– соблюдение технологии выполнения ремонтных работ: распределение смеси, отделка поверхности;

– уход за свежеуложенным бетоном.

6.3. Выполнение ремонтных работ бетонных конструкций с использованием различных составов и материалов должно фиксироваться в специальном журнале.

6.4. Приемку выполненных работ следует сопровождать осмотром конструкций: отремонтированная поверхность должна быть ровной, без бугров, волн, впадин. Ровность покрытия при значительных площадях проверяется рейкой длиной 3 м, просвет под которой не должен превышать 3 мм.

6.5. Контроль прочности ремонтного бетона осуществляется на заводе и на строительном объекте каждую смену независимо от объема приготовленной и уложенной бетонной смеси. Контрольные образцы должны состоять из трех кубов размером 20х20х20 см и трех балочек

размером 15х15х40 см. Разрешается изготовлять кубы размером 15х15х15 см или 10х10х10 см с введением переходных коэффициентов.

6.6. Для оценки качества ремонтных составов помимо контрольных кубов и балочек, рекомендуется высверливать из отремонтированного покрытия цилиндрические образцы диаметром 15 см.

6.7. По завершении приемки выполненных работ составляется акт, который должен быть подписан представителями фирм, выполняющих ремонт, проектной, научной, эксплуатирующей организациями и заказчиками.

Таблица 8

Дефекты бетонных дорожных конструкций и методы их устранения.

Тип покрытия и вид дефектов	Методы устранения дефектов
Бортовой камень Сколы граней и углов, трещины, повреждения лицевой поверхности	Замена новыми камнями, в отдельных случаях ремонт камней с применением материалов "Акватрон-6 (6у,8)" "Аквастоп-7", мелкозернистых базальтофибробетонов
Сборные покрытия из железобетонных, бетонных и тротуарных плит	
Шелушение поверхности дорожных или тротуарных плит	Замена новыми изделиями
Околы граней и углов железобетонных плит	Ремонт бетонной смесью с добавлением материалов "Акватрон-6 (6у, 8)", "Аквастоп-7", базальтофибробетоном
Трещины поверхностные волосяные при ширине раскрытия до 0,25 мм	Заливка трещин и их затирка тестом на основе материалов "Акватрон-6 (6у, 8)"
более 0,25 мм	Заливка трещин и их затирка тестом на основе только материалов "Акватрон-6 (6у, 8)", "Аквастоп-7" или с добавлением цемента
Цементобетонные покрытия	
Выкрашивание, шелушение, образование раковин на поверхности	Удаление с помощью нарезчика швов и перфоратора разрушенных карт, заполнение карт и ремонт отдельных участков покрытий с применением литых бетонных смесей, материала "Акватрон-6 (6у, 8)", "Аквастоп-7", базальтовой или стальной фибры
Трещины	
а) поверхностные при ширине раскрытия до 0,25 мм	Заливка трещин и затирка на основе материала " Акватрон-6 (6у, 8)", "Аквастоп-7"
более 0,25 мм	Заливка трещин и их затирка тестом на основе только материала "Акватрон 6 (6у, 8)", "Аквастоп-7" или с добавлением цемента
б) Сквозные	Вырубка бетона вдоль трещины на полную толщину плиты и ремонт с применением литых цементобетонных, фибробетонных смесей с материалами "Акватрон-6 (6у, 8)", "Аквастоп-7"
Разрушение кромок швов	Ремонт с применением литых бетонных, фибробетонных, цементобетонных смесей

Правительство Москвы Комплекс архитектуры, строительства, развития и реконструкции города	Технические рекомендации по ремонтно-восстановительным работам дорог, тротуаров, площадок различного назначения при комплексном благоустройстве дворовых территорий (Техника безопасности, охрана, окружающей среды, часть 3)	ТР 127–01 вводятся впервые

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. При выполнении ремонтно-восстановительных работ с использованием различных бетонных смесей необходимо строго соблюдать технические правила производства работ в соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

1.2. К работе по ремонту бетонных конструкций допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедщие специальную подготовку и инструктаж по технике безопасности.

1.3 Ответственность за соблюдение правил техники безопасности при выполнении ремонтно-восстановительных работ несет главный инженер строительного управления (фирмы) и производитель работ.

1.4. Все работающие должны быть обеспечены хлопчатобумажной спецодеждой, защитными очками, резиновыми перчатками и респираторами в соответствии с требованиями ГОСТ 20010-93.

1.5. При приготовлении фибробетонных и фиброасфальтобетонных смесей необходимо помнить, что сама фибра является источником опасности, приводящим к травматизму.

При введении фибры в смесь необходимо пользоваться очками и рукавицами с кожаными нашивками со стороны ладоней. Работы должны производиться с соблюдением "Правил безопасности и промышленной санитарии в проволочном и гвоздильном производстве", изд. "Металлургия", 1960 г., а также "Правил технической

эксплуатации проволочно-волочного и канатного оборудования механических заводов", изд. "Металлургия", 1974 г.

1.6. Материалы "Акватрон", "Аквастоп" и суперпластификатор С-3 пожаробезопасны, не содержат токсических компонентов, на них имеются гигиенические сертификаты.

1.7. При использовании соляной кислоты не допускается ее попадание на открытые участки тела. В случае попадания на кожу кислоту следует тщательно смыть большим количеством воды. Рабочие, занятые на приготовлении и распределении раствора соляной кислоты, должны быть обеспечены комбинезонами, резиновыми перчатками, резиновой обувью и защитными очками.

1.8. На рабочих местах обязательно следует иметь обтирочный материал для вытирания рук и инструментов во время работы.

1.9. При доставке бетонной смеси автобетоносмесителем необходимо соблюдать следующие правила:

– все рабочие должны находиться на противоположной стороне движения смесителя;

– не разрешается подходить к нему до полной остановки;

– при движении автобетоносмесителя (особенно задним ходом) рабочий, находящийся в безопасной зоне. должен подавать шоферу сигналы.

1.10. Рабочую зону необходимо оградить, оборудовать соответствующими знаками, указателями, сигнальными лампами красного цвета (с наступлением темноты) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.047-85.

2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1. При выполнении ремонтно-восстановительных работ в дорожных конструкциях необходимо выполнять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды согласно СНиП 22-01-95 "Организация строительного производства".

2.2. При проведении как подготовительных работ по ремонту различных конструкций, так и основных, с использованием бетонных и асфальтобетонных смесей различных составов и добавок, следует обеспечивать безопасность населения на прилегающей к объекту территории; не допускать загрязнения атмосферного воздуха, соблюдать сохранность зеленых насаждений.

2.3. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектом организации строительства и проектом производства работ.

2.4. Территория стройплощадки после окончания работ по ремонту бетонных конструкций должна быть очищена от строительного мусора с вывозом его в специально отведенные места. Не допускается сжигать отходы, загрязняющие воздушное пространство.

2.5. Все ИТР и рабочие должны пройти инструктаж по охране окружающей среды и следовать ему при выполнении восстановительных работ.

2.6. Слив воды от промывки автобетоносмесителей следует производить в специально предусмотренном месте.

Приложение 1

Ориентировочные составы ремонтных литых бетонных смесей

Марка бетона (класс бетона)	Материалы, кг				Добавка С-3, % от массы цемента
	В	Ц	П	Щ	
М400(В30)	195	500	710	1000	0,5-0,7
М350(В27,5)	180	430	690	1100	0,5-0,7
М300(В25)	175	420	670	1150	0,5-0,7
М300(В22,5)	160	365	660	1180	0,5-0,7

Приложение 2

Ориентировочные составы ремонтных сталефибробетонных смесей

№ п/п	Вид материалов	Составы			
		Марка бетона (класс бетона)			
		400(В30)	350(В27,5)	300(В25)	300(В22,5)
		Расход материалов, кг/м^3			
1.	Вода	120	177	174	160
2.	Цемент	460	380	370	345
3.	Песок	710	790	785	860
4.	Щебень	1000	970	975	950
5.	С-3, % от массы цемента	0-0,7	0-0,7	0-0,7	0-0,7
6.	Металлическая фибра (%от массы бетонной смеси)	2-3	2-3	2-3	2-2,5

Приложение 3

Ориентировочные составы ремонтных базальтофибробетонных смесей

№ п/п	Вид материалов	Составы			
		Марка бетона (класс бетона)			
		400(В30)	350(В27,5)	300(В25)	300(В22,5)
		Расход материалов, кг/м³			
1.	Вода	190	180	175	170
2.	Цемент	510	440	380	370
3.	Песок	1520	1580	1630	1650
4.	С-3, % от массы цемента	0,5-0,7	0,4-0,7	0,4-0,7	0,4-0,7
5.	Фибра, % от массы цемента	5-15	5-15	5-15	5-15

Приложение 4

Ориентировочные составы ремонтных базальтофибробетонных смесей с добавкой "Акватрон-6 (6у)", "Аквастоп-7"

№ п/п	Вид материалов	Составы			
		Марка бетона (класс бетона)			
		400(В30)	350(В27,5)	300(В25)	300(В22,5)
		Расход материалов, кг/м³			
1.	Вода	190	180	175	170
2.	Цемент	500	430	370	350
3.	Песок	1520	1570	1620	1640
4.	С-3, % от массы цемента	0,5-0,7	0,4-0,7	0,4-0,7	0,4-0,7
5.	Фибра, % от массы цемента	5-8	5-8	5-8	5-8
6.	"Акватрон","Аквастоп", % от массы цемента	5-8	5-8	5-8	5-8

Приложение 5

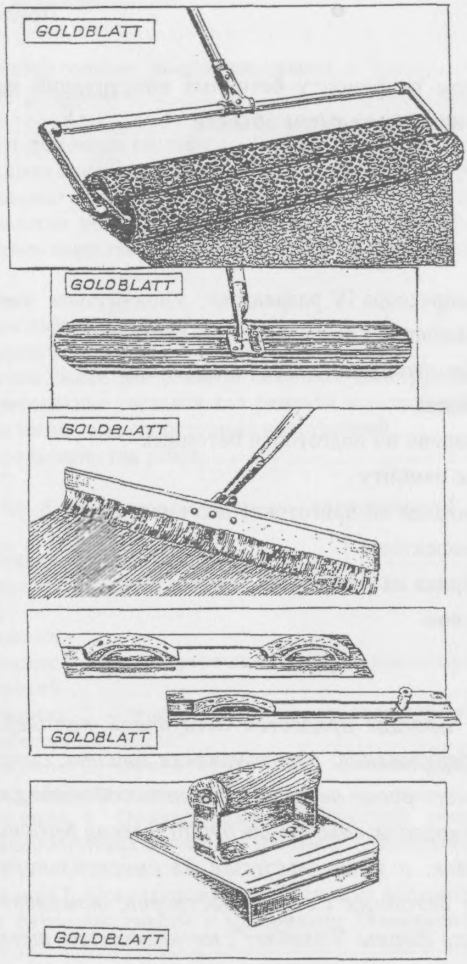
Ориентировочные составы из мелкозернистых ремонтных бетонных смесей с материалом "Акватрон-6 (6у)", "Аквастоп-7"

№ составов	Марка бетона (класс бетона)	В	Ц	П	А-6(6у), Ас-7,% от массы цемента	С-3, % от массы Ц + А - 6(6у),Ас-7
I	М400(В30)	190	480-510	1520	5-10	0,4-0,7
II	М350(В27,5)	180	420-450	1570	5-10	0,4-0,7
III	М300(В25)	175	360-390	1620	5-10	0,4-0,7
IV	М300(В22,5)	170	350-380	1640	5-10	0,4-0,7

Приложение 6

Ориентировочные составы из крупнозернистых ремонтных бетонных смесей с материалом "Акваторп-6 (6у)"

№ составов	Марка бетона (класс бетона)	В	Ц	Щ	П	А-6(6у), Ас-7,% от массы цемента	С-3, % от массы Ц + А - 6(6у),Ас-7
V	М400(В30)	185	500	1100	610	5-10	0,4-0,7
VI	М350(В27,5)	180	430	1150	660	5-10	0,4-0,7
VII	М300(В25)	175	310	1155	670	5-10	0,4-0,7
VIII	М300(В22,5)	175	350	1160	700	5-10	0,4-0,7



Комплект оборудования фирмы "Голдблат" для укладки литых бетонных смесей:

а–каток; б–гладилка; в–щетка; г–затирка; д–затирка угловая

Приложение 8

Состав бригады по ремонту бетонных конструкций из смесей, приготовленных на строительном объекте

Моторист компрессора IV разряда	–1
Рабочий IV разряда по приготовлению растворов добавок, по приготовлению и распределению соляной кислоты	–2
Рабочий II разряда по подготовке бетонных конструкций к ремонту	–1
Рабочий III разряда по приготовлению смесей и устранению дефектов	–2
Рабочий I разряда на подсобных работах по уходу за бетоном	–1

Примечание. Бригаде придается следующий комплект машин, механизмов и оборудования: поливомоечная машина, смесительный агрегат, компрессор; фреза; перфоратор; приспособление для разлива раствора соляной кислоты; емкости для приготовления бетонных смесей, растворов, добавок, а также выгрузки из смесительного агрегата приготовленных бетонных смесей, растворов; комплект ручного оборудования типа фирмы "Голдблат"; металлические щетки.

СОДЕРЖАНИЕ

Асфальтобетонные покрытия, часть 1

1. Общие положения 3
2. Материалы для ремонтно-восстановительных работ,ориентировочные составы 4
3. Технические требования к качеству материалов, предназначаемых для ремонтно-восстановительных работ 11
4. Технология ремонта асфальтобетонных покрытий 18
5. Контроль качества работ 28

Бетонные конструкции, часть 2

1. Общие положения 30
2. Материалы и требования к ним 31
3. Составы смеси для ремонта бетонных конструкций 36
4. Приготовление составов для ремонта конструкций 40
5. Технология ремонта бетонных конструкций 42
6. Контроль качества работ 47

Техника безопасности, охрана окружающей среды, часть 3

1. Техника безопасности 51
2. Охрана окружающей среды 53

Приложения

Приложение 1. Ориентировочные составы ремонтных литых бетонных смесей 54

Приложение 2. Ориентировочные составы ремонтных сталефибробетонных смесей 54

Приложение 3. Ориентировочные составы ремонтных базальтофибробетонных смесей 55

Приложение 4. Ориентировочные составы ремонтных базальтофибробетонных смесей с добавкой "Акватрон-6 (6у)", "Аквастоп-7" 55

Приложение 5. Ориентировочные составы из мелкозернистых ремонтных бетонных смесей с материалом "Акватрон-6 (6у)", "Аквастоп-7" 56

Приложение 6. Ориентировочные составы из крупнозернистых ремонтных бетонных смесей с материалами "Акватрон-6 (6у)", "Аквастоп-7" 56
Приложение 7. Комплект оборудования фирмы "Голдблат" для укладки литых бетонных смесей 57
Приложение 8. Состав бригады по ремонту бетонных конструкций из смесей, приготовленных на строительном объекте 58

gost.e-ecolog.ru

256 Тираж 100