КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ СТРОИТЕЛЬСТВА, РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ
В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
ГУП НИИМОССТРОЙ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

СК 6117

АЛЬБОМ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (БАЗАЛЬТОВЫХ, ОТХОДОВ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, АСФАЛЬТОБЕТОНОВ, ИЗНОШЕННЫХ ШИН, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ, ГОРЕЛОЙ ФОРМОВОЧНОЙ ЗЕМЛИ)

МОСКВА 2000

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ

(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

«СОГЛАСОВАНО»
Генеральный директор ООО «ТОЗА»
"ТОЗА" А.А.ЦАПЛИН
«29» декабря 2000 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Главный инженер института Мосинжпроект
Л.К.ТИМОФЕЕВ
«29» декабря 2000 г.

СК 6117

АЛЬБОМ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Главный инженер ОАО "Гордорстрой" В.Горенкель
«26» декабря

РАЗРАБОТАН:

ГУП НИИМОССТРОЙ

Директор института, д.т.н. Е.Д.Белоусов
Заведующий лабораторией, к.т.н. Л.В.Городецкий
Заведующий сектором, д.т.н. В.Н.Кононов
Заведующий сектором, к.т.н. Р.И.Бега

НИИ МЕМАЛИ (ТУ)

Директор института, к.т.н. Э.В.Котлярский
Заместитель директора, к.т.н. Ю.Э.Васильев

Введен в действие указанием по институту Мосинжпроект № 29/49 от 23.02.2001 г.

Альбом конструкций дорожных одежд с использованием продуктов переработки промышленных и строительных материалов разработан институтами ГУП НИИМосстрой и НИИ МК МАДИ (ТУ) по заданию Управления экономической, научно-технической и промышленной политики в строительной отрасли Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции города.

Альбом согласован с институтом «Мосинжпроект», ОАО «Гордорстрой», дорожно-строительной фирмой ООО «ТОЗА».

Альбом разработан впервые и предусматривает широкое использование в дорожном строительстве отходов бетонных и железобетонных конструкций, асфальтобетонов, изношенных шин, металлургических шлаков, базальтовых материалов.

Альбом разработан:

ГУП «НИИМосстрой» (к.т.н. Городецкий Л.В. – руководитель работы, к.т.н. Бега Р.И., Демин В.Ф., д.т.н. Кононов В.Н., Клейман М.И.).

НИИМК МАДИ (ТУ) (к.т.н. Котлярский Э.В. – руководитель работы, к.т.н. Васильев Ю.Э).

Мосинжпроект (главный инженер института Тимофеев Л.К., главный инженер проекта (Щепин Л.П.).

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2.	КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, АСФАЛЬТОБЕТОНОВ	11
3.	КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗНОШЕННЫХ ШИН	22
4.	КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ, ГОРЕЛОЙ ФОРМОВОЧНОЙ ЗЕМЛИ	28
5.	КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗАЛЬТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	42
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень используемой нормативно-технической документации	49

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Продукты переработки бетона, железобетона и асфальтобетона рекомендуются наряду с природными материалами в определенных соотношениях, для использования в нижних конструктивных слоях магистральных улиц, улиц и дорог местного значения при устройстве земляного полотна, подстилающих слоев, оснований, а также в качестве заполнителей для бетона класса по прочности на сжатие В15, малоцементного укатываемого бетона классов В7,5 – В15.

Продукты переработки от снятия и фрезерования асфальтобетона используются для приготовления асфальтобетонных смесей, которые применяются при укладке основного слоя асфальтобетонного покрытия, устраиваемого по основаниям из малоцементных укатываемых бетонов и щебеночных оснований, или при капитальном ремонте асфальтобетонного покрытия. Применение регенерируемых смесей определяется типом смеси и назначением улиц. Отсевы дробления (фрезерования) асфальтобетона могут использоваться частично с основными компонентами в качестве добавки при приготовлении асфальтобетонных смесей различных марок.

Использование продуктов переработки цементобетонов и асфальтобетонов определяется в каждом конкретном случае в зависимости от наличия материалов, их качества, физико-механических показателей и требований к приготавливаемым смесям. Требования, предъявляемые к материалам от переработки вто-

ричного сырья рекомендуемым для применения в дорожном строительстве, направлены на обеспечение качества дорожных сооружений не ниже чем в случае применения материалов первичного использования, и на снижение стоимости строительства.

Применение продуктов переработки цементо- и асфальтобетона в дорожных конструкциях нормируется следующими нормативными документами:

- «Технические рекомендации по применению новых материалов и конструкций с повышенными свойствами по эксплуатационной надежности и декоративности», вошедших в альбомы типовых проектов дорожных одежд СК 6101 1997г, ТР 105-98;
- «Инструкция по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий» ТР 103-00,
- «Инструкция по применению укатываемого малоцементного бетона в конструкциях дорожных одежд» ВСН 16-95.

Одним из перспективных направлений применения материалов промышленной переработки является резиновая крошка различных фракций. Использование резиновой крошки в покрытиях магистральных улиц и дорог, спортивных сооружений, открытых теннисных кортов, различных площадок, дорожек и др. дорожных сооружений улучшает деформационные свойства бетонов и асфальтобетонов, их фильтрующую способность, увеличивает коэффициент сцепления и коэффициент безопасности покрытий.

Использование резиновой крошки при приготовлении бетонных смесей для дорожных сооружений регламентируется следующими нормативными документами:

- «Смеси цементобетонные дорожные с использованием отходов переработки автопокрышек. Технические условия», ТУ 5745-005-02066517-99;
- «Технический регламент производства цементобетонных смесей с использованием отходов переработки автопокрышек»;
- «Технические рекомендации по строительству монолитных дорожных конструкций из бетонных смесей, модифицированных резиновой крошкой или мукой» ТР 109-99.

Модифицированный резиновыми добавками бетон применяется для различных типов улиц и дорог при двухстадийном их строительстве в районах жилой застройки и одностадийном при благоустроительных работах в жилых комплексах, у детских и учебных заведений, на остановках общественного транспорта и перекрестках.

Металлургические шлаки, горелая формовочная земля, а также золошлаки ТЭС в дорожном строительстве в г. Москве в ограниченных объемах используются, в основном, при засыпке выемок, вертикальной планировке, частично при устройстве насыпей дорожного полотна, устройстве дренирующих слоев. Широкое применение этих материалов ограничивается несоответствием их качества требованиям нормативных документов, предъявляемым к материалом для использования при строительстве дорожных сооружений.

«Указаниями по применению металлургических шлаков и горелой формовочной земли московских заводов в дорожном строительстве», ВСН 118-85 определены основные требования к металлургическим

шлакам, вяжущим их них, гранулируемому шлаку используемому в качестве песка, щебню из шлака для приготовления цементобетонных, асфальтобетонных смесей, а также требования к горелой формовочной земле, используемой для устройства дренирующих слоев, вертикальной планировки, приготовления спецсмесей на органическом и минеральном вяжущем.

К заполнителям предъявляются жесткие требования по гранулометрическому составу: модуль крупности песка должен составлять 2,0-2,2. В крупном заполнителе ограничивается содержание слабых зерен 5-10% по массе, а содержание зерен лещадной формы должно соответствовать требованиям ГОСТ 8267-93.

Горелая формовочная земля, используемая для устройства дренирующих слоев, должна иметь коэффициент фильтрации более 3 м/сутки, содержание глинистых, пылеватых и других мелких частиц, определяемых методом отмучивания, недопустимо более 3% ; при использовании земли для вертикальной планировки местности и отсыпки насыпей коэффициент фильтрации ее не должен быть менее 3 м/сутки, а общее содержание мелких частиц – не должно быть более 5%.

В соответствии с требованиями «Руководства по строительству оснований и покрытий автомобильных дорог из необработанных и обработанных в верхней части неорганическими вяжущими гравийно-щебеночных материалов и отходов промышленности» (СОЮЗдорНИИ) в дорожном строительстве могут использоваться шлаки и золошлаки имеющие зерновой состав 0-40 мм, прочность 300 кгс/см^2, морозостойкость МРЗ 25. В соответствии с требованием ГОСТ 9128-97 «Смеси асфальтобетонные, дорожные,

аэродромные и асфальтобетон» золы могут использоваться в качестве минерального порошка. При этом в золе должно быть не менее 45% частиц мельче 0,071 мм.

Перспективным направлением для совершенствования дорожных конструкций является введение в цементо- и асфальтобетонные смеси для дорожных одежд армирующих элементов из базальта – сеток и фибры. Заводом ОАО «Судогодское стекловолокно» освоено производство базальтового и стеклянного ровинга, сеток стеклянных и базальтовых с специальной пропиткой для применения в дорожном строительстве, фибры базальтовой.

Дорожные сетки из базальтового волокна могут применяться при армировании покрытий как в новом строительстве, так и при усилении дорожных одежд в процессе ремонта; при укреплении обочин, откосов, оснований земляного полотна; укреплении различных слоев дорожных одежд; стабилизации временных дорожных одежд; подъездных путей, водоотводных сооружений и др.

Базальтовые волокна диаметром 80-400 мк (из однокомпонентного расплава базальта) конечной длины l (l/d = 100-150) могут применяться для приготовления базальтофибробетонной смеси при изготовлении конструкций и изделий для дорожного строительства как в монолитном, так и в сборном варианте, а также для приготовления модифицированных асфальтобетонов. Ориентировочное содержание базальтовых фибр при приготовлении литых (ОК 14-18 см) базальтофибробетонных смесей для монолитных и сборных конструкций составляет 10-25% от массы цемента. При приготовлении модифицированных асфальтобетонов, в зависимости от их вида и типа, оптимальное содержание фибр находится в пределах

1,5-3,5% по массе.

Базальтовые материалы обладают рядом преимуществ – имеют широкую сырьевую базу, более стойкие в среде твердеющего цемента, чем стеклянные волокна и 1,5-2 раза прочнее.

Выбор материалов дорожной конструкции осуществляется на основании исходных данных, к которым относятся: категория дороги или улицы, расчетная интенсивность движения транспорта на одну полосу движения, приведенная к расчетному автомобилю по схеме Н-30, гидрологические и геологические условия, характер рельефа и окружающего ландшафта, требования к экологическим показателям и декоративности поверхности.

КАТЕГОРИИ И НАЗНАЧЕНИЕ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ДОРОГ

Категории улиц и дорог	Основное назначение	Интенсивность движения, авт/сутки
Магистральные улицы:		
Общегородского значения	Транспортная связь между жилыми, промышленными складскими – районами, а также с центром населенного пункта, объектами общегородского значения, скоростными магистралями и автомобильными дорогами общей сети	4000
Районного значения	Местная транспортная связь в пределах жилых и промышленных районов, транспортная связь жилых и промышленных районов с магистральными улицами общегородского значения и скоростными дорогами	1000
Улицы и дороги местного значения:		
жилых районов	Транспортная и пешеходная связь отдельных групп зданий и микрорайонов с магистральными улицами	500
Промышленных и складских районов	Транспортная и пешеходная связь отдельных промышленных предприятий и складов с магистральными улицами	300
Проезды	Транспортная и пешеходная связь внутри микрорайонов с улицами местного движения; подъезды к отдельным объектам промышленных районов	250

2. КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, АСФАЛЬТОБЕТОНОВ

Материалы, полученные от переработки цементо- и асфальтобетонных конструкций, наряду с натуральными материалами рекомендуется использовать в нижних конструктивных дорожных слоях как магистральных, так и улицах и дорогах местного значения с покрытием из цементобетона, в том числе с декоративной поверхностью.

Щебень и песок, полученные от переработки бетонов при разборке зданий, сооружений и дорожных асфальтобетонных конструкций, рекомендуется использовать при устройстве оснований, подстилающих слоев, а также в качестве заполнителей для бетона класса по прочности на сжатие В15 и малоцементного укатываемого бетона класса В7,5 (марка 2).

Смеси укатываемого бетона делятся на четыре марки. Выбор марок укатываемого бетона для конструктивных слоев дорожных одежд различных типов должен быть обоснован проектом и соответствовать данным, приведенным в таблице.

Марка укатываемого бетона	Предел прочности на (кгс/см^2)		Назначение
	При сжатии	На растяжение при изгибе	
1	75	10	Для тротуаров, технологического слоя
2	100	16	Для улиц и дорог общегородского и районного значения (в том числе скоростных дорог, магистральных улиц)
3	200	24	Для двухстадийного строительства улиц и дорог в районах массовой жилой застройки
4	300	32	

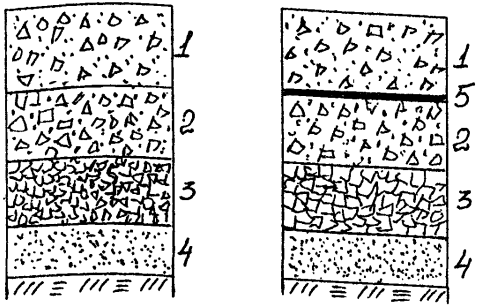
Марка укатываемого бетона для основания по морозостойкости должна быть не ниже 50 для марки 1 и не ниже 100 для марок 2,3,4.

Ориентировочные составы малоцементных укатываемых бетонов

№№ п/п	Класс бетона	Жесткость смеси, сек	Расход материалов, кг/м^3								Материалы переработки
			Вода	Цемент	Песок		Щебень		Добавка, % от массы цемента		
					Природный	Дробленый	Природный	Дробленый	С-3	БЭ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	В 7,5	90-120	110-125	100	630-650	-	1410-1440	-	-	-	Дробленый асфальтобет.
2.	«	«	110-125	100	630-650	-	565-580	845-865	-	10-15	«
3.	«	«	110-125	100	285-295	345-360	705-720	705-720	-	15-20	«
4.	«	«	110-125	100	190-195	440-455	1410-1440	-	-	10-15	«
5.	«	«	110-125	100	630-650	-	840-870	565-575	-	-	Дробленый цементобет.
6.	«	«	110-125	100	380-390	250-260	985-1010	425-435	0,25	-	«
7.	«	«	110-125	100	250-260	380-390	1410-1440	-	0,2	-	«
8.	«	«	110-125	100	630-650	-	840-870	-	-	15-20	«
9.	«	«	110-125	100	380-390	250-260	985-1010	425-435	-	20-30	«
10.	«	«	110-125	100	250-260	380-390	1410-1440	-	-	20-25	«

Ориентировочные составы бетонных смесей класса В15

№№	Класс	Подвижность	Расход материалов, кг/м^3						Материалы переработки
			Вода	Цемент	Песок		Щебень		
					Природный	Дробленый	Природный	Дробленый	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	В 15	4-5	170	290	680	-	1220	-	-
2.	В 15	4-5	170-175	290	680	-	670	550	Дробленый асфальто-бетон
3.	В 15	4-5	170-175	290	410	270	790	430	«
4.	В 15	4-5	170-175	290	300	380	1220	-	«
5.	В 15	4-5	170-175	290	680	-	850	370	Дробленый цементобет.
6.	В 15	4-5	170-175	290	480	200	910	300	«
7.	В-15	4-5	170-175	290	400	270	1200	-	«



Принципиальные схемы конструкций магистральных дорог и улиц местного значения с цементобетонными покрытиями и основаниями из малоцементных укатываемых бетонных смесей.

1. Покрытие из цементобетона класса В25 – В30;
2. Основание из укатываемого бетона с частичной или полной заменой щебня и песка на материалы от переработки цементо- и асфальтобетонных конструкций;
3. Основание из щебня, полученного от переработки цементо- и асфальтобетонных конструкций;
4. Подстилающий слой из песка, полученного от переработки цементо-и асфальтобетонных конструкций;
5. Полиэтиленовая пленка, пергамин.

Расстояния между швами сжатия в метрах

Покрытие из цементобетона толщиной, см		Основание из укатываемого малоцементного бетона
До 18	20-24	
5	6	30-50

Расстояния между швами расширения в метрах

	Толщина плиты	Температура воздуха во время укладки бетона, градус С			
		менее 5	5-15	10-25	более
Покрытие	20-24	25-28	50-96	80-90	90-110
	20	24-25	35-42	50-54	80-90
	18	18-20	25-30	30-35	40-45

Рекомендуемые толщины конструктивных слоев магистральных улиц и дорог

№№ п/п	Материалы конструктивных слоев дорожной одежды	Толщины конструктивных слоев одежды, см					
		Магистральные дороги			Магистральные улицы		
		Скоростного и регулируемого движения			Общегородского значения	районного значения	
		Покрытия из цементобетона класса					
		В 30	В 27,5	В 30	В 27,5	В 30	В 27,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Покрытия на основаниях: - из малоцементного укатываемого бетона класса В 7,5 с добавлением материала от переработки	22	23	21	22	20	21
	- из малоцементного укатываемого бетона класса В15 с добавлением материала от переработки	21	22	20	21	19	20
	- из щебня с добавлением материалов от переработки	24	25	23	24	22	23
2.	Основания: - из малоцементного укатываемого бетона или щебня с добавлением материалов от переработки	15	15	15	15	15	15
3.	Подстилающий слой - из природного песка или песков полученных от переработки цементо- и асфальтобетонных конструкций	Толщина назначается в зависимости от вида грунтов земляного полотна, степени увлажнения и коэффициента фильтрации песков, используемых для устройства подстилающего слоя в соответствии с требованиями СК 6101 97г.					

Рекомендуемые толщины конструктивных слоев улиц и дорог местного значения

№№ п/п	Материалы конструктивных слоев дорожной одежды	Толщины конструктивных слоев одежды, см					
		Улицы и дороги в промышленных и коммунально-складских зонах		Внутриквартальные дороги, проезды, стоянки грузовых автомобилей		Стоянки легковых автомобилей	
		Покрытия из цементобетона класса					
		В 30	В 27,5	В 30	В 27,5	В 30	В 27,5
1.	Покрытия на основаниях: - из малоцементного укатываемого бетона класса В 7,5 с добавлением материала от переработки	20	21	19	18	16	17
	- из щебня с добавлением материалов от переработки	22	23	19	20	18	18
2.	Основания: - из малоцементного укатываемого бетона или щебня с добавлением материалов от переработки	18	15	15	15	15	15
3.	Подстилающий слой - из природного песка или песков полученных от переработки цементо- и асфальтобетонных конструкций	Толщина назначается в зависимости от вида грунтов земляного полотна, степени увлажнения и коэффициента фильтрации песков, используемых для устройства подстилающего слоя в соответствии с требованиями СК 6101 97г.					

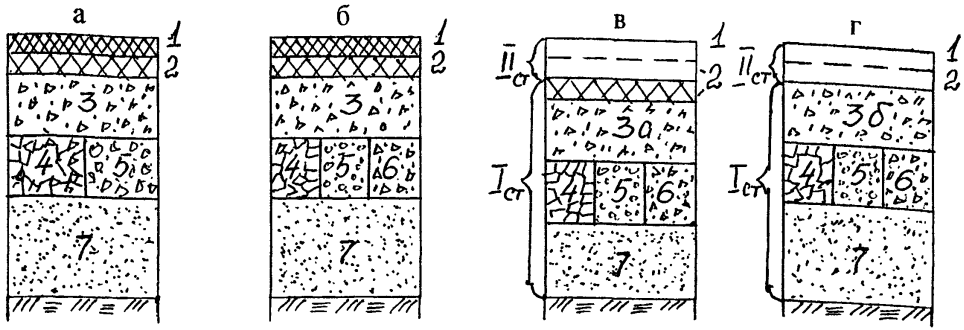
Марку тип и вид асфальтового бетона рекомендуется принимать в соответствии с таблицей, в зависимости от категории улиц и дорог и от назначения конструктивных слоев.

Рекомендуемая область применения асфальтобетонных смесей
с учетом принятой классификации улично-дорожной сети города

Категория улиц	Асфальтобетон конструктивного слоя															
	ГОСТ (марка)							Технические условия (тип)								
	Мелкозернистая				Песчаная		к/з	крупнозернистая		песчаная	Литая					
	Тип							I	П	Ш	I	П	Ш	!У	У	
	ВП	А	Б	В	Г	Д	КП									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Магистральные улицы:																
Общегородского значения:																
1 класса	1	1	1	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	
П класса	1	1	1	-	1	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	
Районного значения	-	-	1	П	1	П	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Магистральные улицы центра																
Общегородского значения																
1 класса	1	1	1	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	
П класса	1	1	1	-	1	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	
Районного значения	-	-	1	П	1	П	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Улицы, дороги и проезды местного значения*																
Улицы в жилой застройке	-	-	1	П	-	П,Ш	+	+	+	+	+	+	+	-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Улицы и дороги в производственных и коммунально-складских зонах	-	-	1	П	1	П	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Проезды в кварталах	-	-	П	П	-	П,Ш	-	+	+	+	-	-	-	+	+
Улицы и проезды местного значения*															
Улицы в жилой застройке	-	-	1	П	-	П,Ш	+	+	+	+	-	-	-	-	+
Проезды в кварталах	-	-	-	-	-	П,Ш	+	+	+	+	-	-	-	+	+

Асфальтобетонная смесь приготавливается путем смешения в смесительных установках в нагретом состоянии минеральных материалов различной крупности и нефтяного дорожного битума в рационально подобранных соотношениях. В необходимых случаях в смесь вводят добавки ПАВ, полимеров, серы, отсевов дробления (фрезерования) асфальтобетона. Отсевы дробления старого асфальта рекомендуется применять при приготовлении смесей для категорий улиц отмеченных звездочкой*.



Принципиальные схемы конструкций дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями и основаниями из малоцементных укатываемых бетонных смесей:

а – конструкция для строительства на улицах и дорогах местного значения;

б – конструкция для строительства на магистральных улицах;

в,г- конструкции для стадийного строительства одежд в районах массовой жилой застройки;

1 - асфальтобетон высокоплотный, плотный; 2 - асфальтобетон плотный, пористый; 3, 3а, 3б – цементобетон из укатываемых смесей марок 2,3,4 соответственно; 4 – щебень М400; 5 – песчано-гравийная смесь; 6 – цементобетон марки 1 или цементогрунт; 7 – песок.

Ориентировочные толщины конструктивных слоев дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями и основаниями из малоцементных укатываемых бетонных смесей

Материал	Марка (тип)	№№ позиций конструктивного слоя	Магистральные улицы и дороги			Улицы и дороги местного значения			Конструкции для стадийного строительства в районах массовой жилой застройки					
			А			б			в			г		
1	2	3	4			5			6			7		
Асфальтобетон	Высокоплотный, плотный (мелкозернистый)	1	5			4			5			5		
	Плотный, пористый (крупнозернистый)	2	7			6			7			6		
Бетон монолитный	Укатываемый В 15	3	20	23	25	16	21	23	-	-	-	-	-	-
	В 25	3а	-	-	-	-	-	-	18	24	27	-	-	-
	В 27,5	3б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	26	30
	В 7,5	6	15	-	-	15	-	-	15	-	-	18	-	-
Щебень	М 400	4	-	15	-	-	15	-	-	20	-	-	20	-
Песчано-гравийная смесь		5	-	-	20	-	-	20	-	-	25	-	-	25
Песок		7	По проекту в зависимости от вида грунта земляного полотна, степени увлажнения и коэффициента фильтрации песков											

3. КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗНОШЕННЫХ ШИН

Характеристика резиновой крошки и муки

Показатели	Един. изм.	Продукты переработки автопокрышек	
		Резиновая крошка	Резиновая мука
1	2	3	4
Фракции	мм	0,80-1,5	0,001-0,15
		1,5-2,5	0,15-0,35
		2,5-4,-	0,35-0,5
			0,50-0,80

Модифицированные составы бетонных смесей

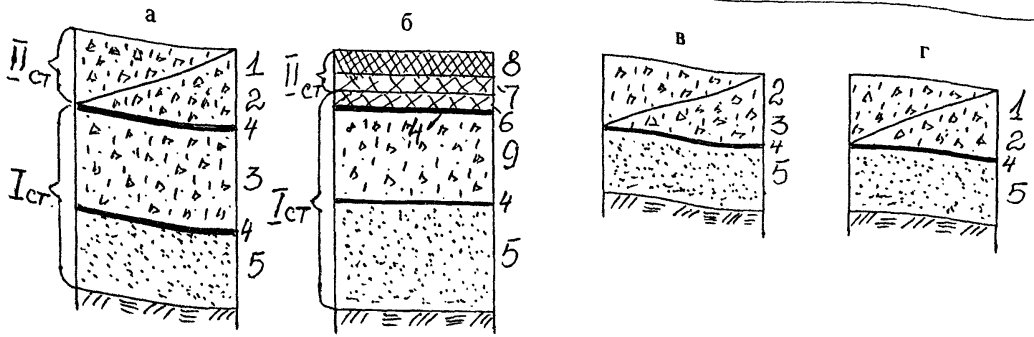
№№ п/п	Материалы	Размер-ность	Составы смесей			
			Марка (класс) бетонов			
			400 (В30)	350 (В27,5)	300 (В25)	200 (В15)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Вода	л	185	170	170	175
2.	Цемент М 400	кг	485	430	390	290
3.	Песок	кг	540	590	640	650
4.	Щебень	кг	1120	1150	1130	1210
5.	Резиновая мука	% от массы	8-10	8-10	10	10
6.	Резиновая крошка	- « -	-	-	10-15	10-15
7.	Суперпластификатор	%	0,7-1,0	0,7-1,0	0,7-1,0	0,7-1,0

Характеристика дорожных бетонов с отходами от переработки автопокрышек

Тип смеси	Вид конструкций	Проектная марка (класс) бетона по прочности на сжатие	Начальный модуль упругости, кгс/см^2	Прочность на растяжение при изгибе, не менее R_p	Марка по морозостойкости, не менее F	Водопоглощение, не более %
1	2	3	4	5	6	7
1	Покрытие улиц и дорог	400 (В30)	288750	5,5 (R_p, 4,8)	200	5
П		350 (В27,5)	266000	5,0 (R_p, 3,6)	200	5
Ш	Основания дорог	300 (В22,5)	234000	4,5 (R_p, 3,2)	150	6
		200 (В15)	186000	3,5 (R_p, 2,2)	100	7

Расстояния между швами расширения в конструкциях из бетонов, модифицированных резиновой крошкой или мукой

Конструкции дорог	Толщина плиты, см	Температура модифицированного бетона во время укладки			
		5	5-15	10-25	25
1	2	3	4	5	6
Покрытие	18 – 20	40	55	80	100
	21 -24	60	75	100	120
Основание	любая	100	Швы расширения не устраиваются		



Принципиальные схемы конструкций дорог, тротуаров, площадок с использованием модифицированных резиновыми добавками бетонов:

а, б – конструкции магистральных дорог районного значения и внутриквартальных проездов, устраиваемых в две стадии;

в – покрытия тротуаров, площадок, отмосток, устраиваемых в одну стадию;

г – конструкции дорог на благоустраиваемых территориях у детских садов, школ, больниц, жилых зданий, устраиваемых в одну стадию

1, 2, 3, 9 – цементобетон В30 (М400), В27,5 (М 350), В25 (М300), В15 (М200); 5- песок;

6, 7 – плотный, пористый асфальтобетон; 4- полиэтиленовая пленка

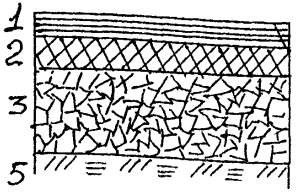
8 – высокоплотный, плотный асфальтобетон.

Ориентировочные толщины конструктивных слоев дорожных одежд
с использованием модифицированных резиновыми добавками бетонов

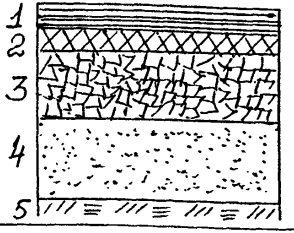
Материал	Марка (тип)	№№ позиций	Магистральные дороги районного значения		Тротуары, площадки	Дороги внутриквартальные, у жилых домов, школ, детских садов
			а	б	в	г
1	2	3	4	5	6	7
Бетон, монолитный	В 30	1	21	-	-	16
	В 27,5	2	20	-	10	18
	В 25	3	15-18	-	12	-
	В 15	4	-	30	-	-
Асфальтобетон	Плотный, пористый (крупнозернистый)	6 7	-	5	-	-
	Высокоплотный плотный (мелкозернистый)	8	-	7	-	-
Песок		По проекту в зависимости от вида грунта земляного полотна, степени увлажнения и коэффициента фильтрации песков				

ТИПЫ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ И РЕЗИНОБИТУМНЫХ ПОКРЫТИЙ СПОРТИВНЫХ ПЛОЩАДОК

На песчаных грунтах



На суглинистых и глинистых грунтах



Ориентировочная толщины слоев

№ поз	Наименование материала	Ориент. толщина мм
1.	Асфальторезина Резинобитум	35
2.	Асфальтобетон	40
3.	Щебень (фр. 20-40)	150
4.	Песок	150
5.	Уплотненный грунт	-

Состав покрытий

1. Асфальторезиновые

Наименование материалов	кг	%
Битум	-	25
Резиновая крошка	-	20
Минеральный порошок	-	15
Песок	-	40

П. Резинобитумные

Наименование материалов	кг	%
Битум /БИ – П/	15	17
Резиновая крошка	12	14
Песок	61	69

4. КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ, ГОРЕЛОЙ ФОРМОВОЧНОЙ ЗЕМЛИ

Основные требования к металлургическим шлакам применяемым в дорожном строительстве

Вид шлаков	Модуль основности	Модуль активности	Устойчивость против всех видов распада, %	Содержание сернистых соединений в перерасчете на SO_3, не более	Область применения
1	2	3	4	5	6
Камневидные	0,2-2,3	больше 0,15	меньше 3,0	-	При использовании в качестве щебня для приготовления цементо- и асфальтобетонных смесей
Гранулированные	0,6-0,90	0,15-0,45	-	3	Для приготовления вяжущего

Зерновой состав фракций или смеси нескольких фракций щебня

Размер отверстий контрольных сит	$Д_{наим}$	0,5 ($Д_{наим.}$+$Д_{наиб}$)	$Д_{наиб.}$	1,25 $Д_{наиб.}$
1	2	3	4	5
Полный остаток на ситах, % по массе	85-100	40-70	0-5	0

Требования к щебню из шлака для приготовления цементобетонных и асфальтобетонных смесей

Назначение щебня	Фракции щебня	Потеря в массе при испытании в полочном барабане, % по массе, не более	Потеря в массе при испытании на дробимость в цилиндре, % по массе (в водонасыщенном состоянии), не более	Примечание: класс щебня по ГОСТ 3344-83
1	2	3	4	5
1. Для приготовления бетонных смесей, предназначенных для устройства покрытий	5-20 20-40	25 25	15 15	1 1
2. Для приготовления бетонных смесей предназначенных для устройства оснований	10-40 40-70	45 45	35 35	3 3
3. Для приготовления асфальтобетонных смесей, предназначенных для устройства покрытия: верхнего слоя	3-10 (5-20)	25	15	1
нижнего слоя	5-20 20-40	35 35	25 25	2 2
4. Для приготовления асфальтобетонных смесей, предназначенных для устройства оснований	5-20 20-40	45 45	35 35	3 3

Показатели морозостойкости щебня при испытании непосредственным замораживанием или в растворе сернокислого натрия должны соответствовать показателям, указанным в таблице.

Виды испытаний	Показатели морозостойкости щебня		
	МРЗ 100	МРЗ 200	Область применения
1	2	3	4
Непосредственным замораживанием: количество циклов потеря в массе после испытания, % не более В растворе сернокислого натрия: Количество циклов потеря в массе после испытания, % не более	- - - -	200 5 15 3	Щебень предназначен для устройства бетонного покрытия
Непосредственным замораживанием: количество циклов потеря в массе после испытания, % не более В растворе сернокислого натрия: Количество циклов потеря в массе после испытания, % не более	100 5 10 5	- - - -	Предназначен для устройства бетонного основания

Ориентировочные составы спецсмесей
из горелой формовочной земли (ГФЗ)

№№ п/п	Спецсмеси на органическом вяжущем			Спецсмеси на минеральном вяжущем			Область применения
	Состав смеси по весу			Состав смеси на 1 м^3, кг			
	ГФЗ	минеральный порошок	битум БНД 60/90	ГФЗ	портланд-цемент	вода	
1.	85	15	12	1320	120	130	Для устройства оснований под тротуары
2.	80	20	9	1320	198	190	Для устройства оснований под покрытие улиц местного значения

Ориентировочный состав бетонных смесей с использованием металлургических шлаков

Класс бетона	Состав бетона												Назначение
	Вода, л	Вяжущие, кг			Мелкий заполнитель		Крупный заполнитель (фракции), кг						
							Гравий, щебень из гравия и естественного камня				Щебень из шлака		
		Портландцемент	Молотый гранулированный шлак	Пластифицирующие добавки (ЛСТ), % от цемента	Песок	Гранулированный шлак	5-20	10-40	20-40	40-70	5-20	20-40	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В7,5 (МРЗ-100)	130-135	100	200-210	0,75	600-620	-	-	-	-	-	450-480	800-820	Для оснований улиц и дорог местного значения
В15 (МРЗ-100)	115-125	130	260-280	0,12	540-560	-	-	-	-	-	450-480	800-820	Для оснований магистральных улиц общегородского и районного значения
В15 (МРЗ-100)	150-155	150	210	0,12	380-440	-	650-680	-	810-850		-	-	То же
В15 (МРЗ-100)	155-160	250-270	-	0,12	225-250	225-250	450-470	-	810-850		-	-	То же

Зерновой состав золошлаковой смеси
для тяжелых цементобетонов

Наименование показателя	Величина показателя
1	2
1. Содержание шлака, % по массе	Не менее 50
2. Содержание зерен золы и шлака, проходящих через сито с сеткой № 0315, % по массе	20
3. Максимальный размер зерен шлака, мм, не более	40

Влажность смеси не должна быть более 20%.

Насыпная плотность золошлаковой смеси не должна быть менее 1300 кг/м^3 при влажности не более 20%.

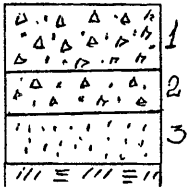
Содержание SO_2 должно составлять не менее 40%, содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 не должно превышать 3% по массе (в том числе сульфидной серы в пересчете на SO_3 не более 1%.)

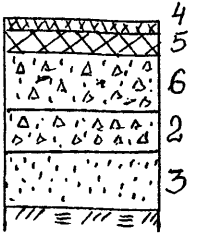
При применении золошлаковых смесей в асфальтовом бетоне они должны удовлетворять следующим требованиям.

	Наименование показателя		Величина показателя
1	2		3
1.	Зерновой состав, % по массе, не менее		
		мельче 1,25 мм	10,0
		мельче 0,315 мм	55
		мельче 0,71 мм	35
2.	Пористость, % по объему, не более		45
3.	Коэффициент водостойкости образцов из смеси порошка с битумом, не более		0,6
4.	Содержание водорастворимых соединений, % по массе, не более		1
5.	Показатель битумоемкости, ч, не более		100
6.	Влажность, % по массе, не более		2,0
7.	Потери при прокаливании (п.п.п.), % по массе, не более		20

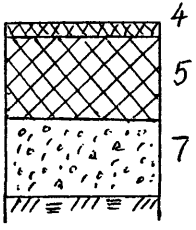
СХЕМЫ ТИПОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЛАКОВ

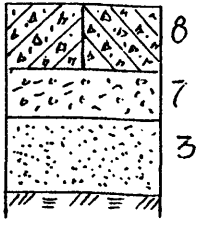
МАГИСТРАЛЬНЫЕ УЛИЦЫ И ДОРОГИ



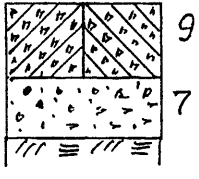


УЛИЦЫ И ДОРОГИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

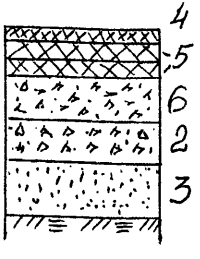




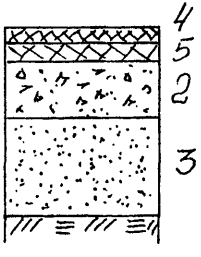
ВРЕМЕННЫЕ ПОСТРОЕЧНЫЕ ДОРОГИ

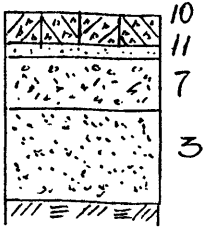


КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ДВУХСТАДИЙНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



ТРОТУАРЫ





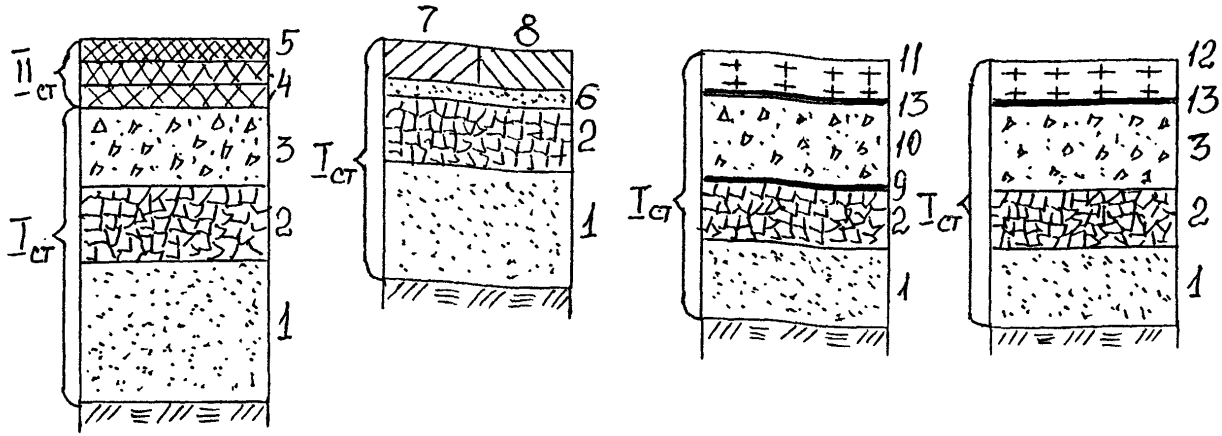
1 – цементобетон В30. 2 – укатываемый цементобетон В7,5 на золошлаковых заполнителях. 3 – песок по проекту.
4 – асфальтобетон высокоплотный, плотный (мелкозернистый). 5 – асфальтобетон плотный, пористый (крупнозернистый).
6 – цементобетон В15 на золошлаковых заполнителях. 7 – укрепленная золошлаковая смесь (цемент 8-10% по массе).
8 – железобетонные предварительно-напряженные плиты марки 1П60.18, 1ПБ60.18. 9 – железобетонные предварительно напряженные плиты марки 2П60.18, 2П30.18. 10 – железобетонные, бетонные сборные элементы (в т.ч. ЭДД). 11 – сухая цементопесчаная смесь.

Ориентировочные толщины конструктивных слоев дорожных одежд при использовании шлаков и золошлаковых заполнителей

Материал	Марка (тип)	№№ позиций конструктивного слоя	Магистральные улицы и дороги		Улицы и дороги местного значения		Временные построечные дороги	Конструкции для двухстадийного строительства	Тротуары	
			а	б	а	б	-	-	а	б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетон монолитный	В7,5 на золошлаковых заполнителях	2	15	15	-	-	-	20	12	-
	В15 на золошлаковых заполнителях	6	-	21	-	-	-	20	-	-
	В30	1	22	-	-	-	-	-	-	-
Бетон сборный	Ж.б.плиты: 1ПБ60.18	8	-	-	-	14	-	-	-	-
	1ПБ60.18									
	2П60.18	9	-	-	-	-	14	-	-	-
	2П30.18						16			
	Тротуарные ж.б., бетонные (в т.ч. ЭДД) элементы	10	-	-	-	-	-	-	-	5-10

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Асфальто-бетон	Высокоплотный, плотный (мелкозернистый)	4	-	4	4	-	-	5	3	-
	Плотный, пористый	5	-	8	20	-	-	5 (7)	5	-
Золошлаковая смесь укрепленная (цемент 8-10%)		7	-	-	20	10	10	-	-	12
Сухая цементо-песчаная смесь		11	-	-	-	-	-	-	-	3
Песок		3	По проекту в зависимости от вида грунта земляного полотна, степени увлажнения и коэффициента фильтрации песков							



Дорожные конструкции применяемые при отрицательной температуре воздуха:

I – работы, выполняемые при отрицательной температуре воздуха;

II – работы, выполняемые при положительной температуре воздуха.

1 – песчаный подстилающий слой; 2 – технологический слой; 3 – основания из пластичного, литого, укатываемого малоцементного бетона и уплотняемых щебеночных смесей; 4 – нижний слой покрытия из асфальтобетона; 5 – верхний слой покрытия из асфальтобетона; 6 – сухая цементно-песчаная смесь; 7 – покрытие из штучных элементов; 8 – покрытие из железобетонных плит; 9 – пергамин или полиэтиленовая пленка (при укладке литых бетонных смесей); 10 – бетонное покрытие; 11 – укрытие бетонного покрытия от промерзания; 12 – укрытие бетонного основания от промерзания; 13 – дорнит.

Глубина промерзания грунта в Московской области

Глубина промерзания грунта, по месяцам	Грунты	
	Не вспаханный, см	Вспаханный, см
Ноябрь – декабрь	60	20
Январь – февраль	140-170	80-95
Март – апрель	170	90-30

Толщина слоя утеплителя в зависимости от времени производства работ

Вид утеплителя	Время производства работ				
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
Зола ТЭЦ (сухая) шлак	15	25	35	40	45
Снег	13-15	21-25	31-35	35-40	38-40
Опилки	15	25	35	40	45
Дорнит	Один слой				

Коэффициенты, зависящие от вида грунта и материала утеплителя

№№ п/п	Наименование грунта	Древесные утеплители			Шлак, зола		Грунт		Снег	
		листья	стружка	Опилки	сухой	влажный	разрыхленный	в плотном теле	рыхлый	слежавшийся
1.	Песчаный пылеватый	3,3	3,2	2,8	2	1,6	1,4	1,1	3,5	2,5
2.	Суглинистый	2,7	2,6	2,3	1,6	1,3	1,2	1,06	3	2
3.	Супесчаный мелкий	3,1	3,1	2,7	1,9	1,6	1,3	1,08	3	2
4.	Глинистый	2,2	2,1	1,9	1,3	1,1	1,2	1	3	2

Расчет толщины утепляемого слоя

Глубина промерзания неутепленного грунта через 7 дней после начала зимнего периода определяется по формуле В.С. Лукьянова:

$$H_z = H_M \sqrt{\frac{Q_z}{Q_m}},$$

где H_z - глубина промерзания неутепленного грунта через z дней после начала зимнего периода, м;
H_M - максимальная глубина промерзания для данного грунта в местных метеорологических условиях, м;
Q_z - сумма град.-дн. за срок;
Q_m - сумма град.-дн. за весь зимний период.

Глубина промерзания грунта, поверхность которого имеет теплозащиту, определяется по формуле:

$$H_{ym} = H_z - (K_1 h_1 + K_2 h_2 + ... + K_n h_n),$$

где H_z - глубина неутепленного грунта, м;
H_{ym} - глубина утепленного грунта, м;
$h_1, h_2, ... h_n$ - толщина отдельных слоев теплозащиты, м;
$K_1, K_2, ... K_n$ - коэффициенты, зависящие от вида грунта и материала утеплителя (см. табл.).

При однослойном утеплителе из заданного материала толщина слоя последнего определяется по формуле:

$$h = \frac{H_z - H_{ym}}{K}$$

Если утеплитель состоит из нескольких слоев, то задаются толщины всех, кроме одного (h_n), который определяется по формуле:

$$h_n = \frac{H_z - H_{ym}(K_1 h_1 + K_2 h_2 + ... + K_{n-1} h_{n-1})}{K_n}$$

5. КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗАЛЬТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Физико-механические показатели сетки
стеклянной нитепрошивной пропитанной ССНП (ТУ 2296-041-00204949-96)

Наименование показателей	Значение (диапазон)	
1	2	
Ширина, мм	1000+50	2000+50
Средний размер сетки в свету, мм	25х25	25х25
Поверхностная плотность, г/м^2	320+40	320+40
Плотность стеклоровингов/ метр		
По основе	40+2	40+2
По утку	40+5	40+5
Разрывная нагрузка, тн/метр, не менее		
По основе	4,5	4,5
По утку	4,0	4,0
Содержание связующего, % не менее	26	26

Физико-механические показатели аналогичной сетки из базальтового волокна в 1,5-2 раза выше. Изготовление сеток может производиться с ячейками в диапазоне от 1 до 40 мм на различные разрывные нагрузки.

Для армирования бетонных и асфальтобетонных смесей производится рубленое стекловолокно. ОАО «Судогодское стекловолокно» производит рубленое базальтовое волокно (фибру) по ТУ 5952-034-00204949-96. Микронаж, размеры, вид замасливателя при изготовлении фибры могут быть выполнены по требованию потребителя.

Ориентировочное содержание базальтовых фибр при изготовлении литых (ОК 14-18 см) базальтофибробетонных смесей для монолитных и сборных дорожных конструкций составляет 10-25% от массы цемента. При приготовлении модифицированных асфальтобетонов, в зависимости от их вида и типа, оптимальное содержание фибр находится в пределах 1,5-3,5% по массе.

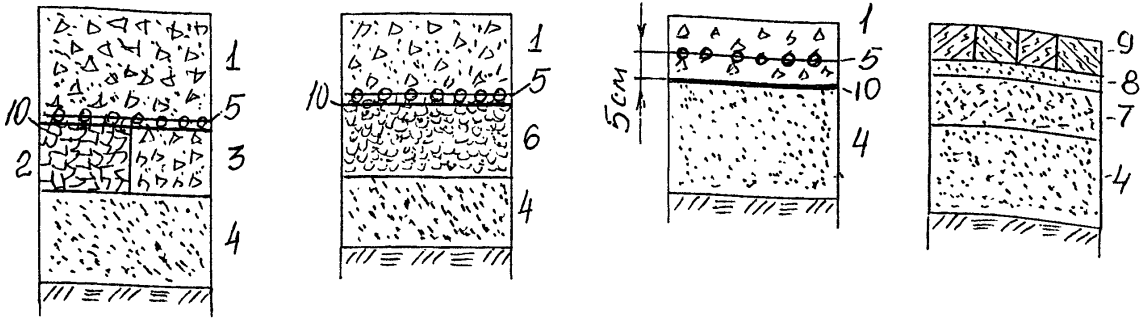
Рекомендуемый размер ячеек геосеток под верхний слой покрытий дорожных одежд должен быть 25х25 мм.

Геосетки рекомендуются для укрепления откосов, насыпей и выемок с уклоном не более 45°. При этом сетки укрепляются шпильками, металлическими скобами и др. с последующим высевом трав специальных сортов.

Магистральные улицы и дороги

Дороги и улицы местного значения

Тротуары, площадки



Принципиальные схемы конструкций дорог, тротуаров
с использованием базальтовых материалов.

1 – литой цементобетон В30, В27,5, В25; 2 – щебень; 3 – укатываемый бетон В7,5; 4 – песок;
5 – геосетки из базальтового или стволокна; 6 – песчано-гравийная, щебеночная смесь;
7 – укрепленная золошлаковая смесь (цемент 8-10% по массе); 8 – сухая цементо-песчаная смесь;
9 – базальтофибробетонные сборные элементы (в т.ч.ЭДД); 10 – полиэтиленовая пленка.

Примечание: Укладка покрытия из литого цементобетона производится непосредственно после подготовки технологического слоя и укладки геосетки без заезда автотранспорта.

Ориентировочные толщины конструктивных слоев дорожных одежд с использованием базальтовых материалов (цементобетонное покрытие)

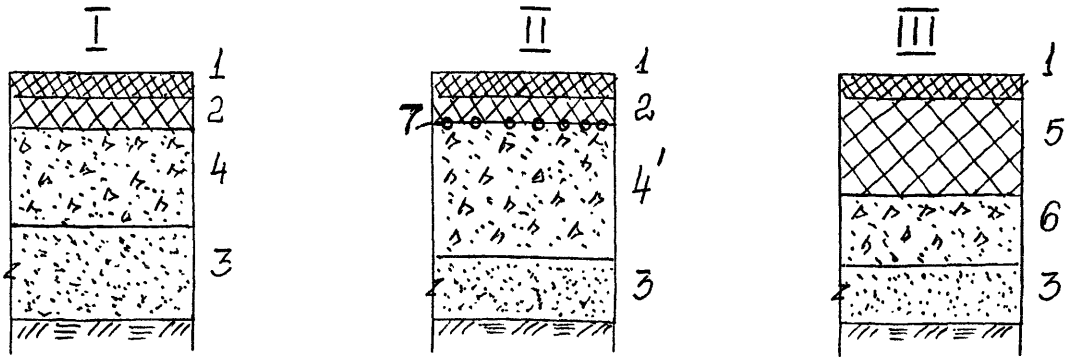
Материал	Марка (тип)	№№ позиций конструктивного слоя	Магистральные улицы и дороги		Улицы и дороги местного значения	Тротуары, площадки	
						Бетонное монолитное покрытие	Сборное бетонное покрытие
1	2	3	4	5	6	7	8
Бетон монолитный	Литые В-30	1	20-22	22-24	18-22	-	-
	В-27,5	1	21-23	23-25	-	10	-
	В-25	1	-	-	18-33	12	-
	Укатываемый В7,5	3	15	-	-	-	-
Бетон сборный	Тротуарные базальтофибробетонные элементы (в т.ч. ЭДД)	9	-	-	-	-	5 - 7
Щебень		2	-	15	-	-	-
Песчано-гравийная щебеночная смесь		6	-	-	20	-	12
Сухая цементо-песчаная смесь		8	-	-	-	-	3
Песок		4	-		←	Определяется расчетом	→
Укрепленная золошлаковая смесь (цемент 8-10% по массе)		7	-	-	-	-	7

Варианты конструкций дорожных одежд с применением базальтовых материалов в асфальтобетонных покрытиях.

I – двухслойное покрытие на основании из бетона марки 200, верхний слой из базальтофиброармированного асфальтобетона.

П – двухслойное поекрытие на основании из укатываемого бетона В7,5, верхний слой из базальтофиброармированного асфальтобетона, под нижний слой покрытия заложена геосетка.

Ш – двухслойное, верхний слой (слой износа) из базальтофиброармированного асфальтобетона, нижний (основной) слой выполняет функции основания, уложен по щебеночному (технологическому) слою.



1 – верхний слой покрытия из асфальтобетона, армированного фибрами из базальтового волокна (толщина слоя 3 см на 1 см меньше, чем у базовой конструкции без армирования); 2 – нижний слой покрытия из асфальтобетона по ГОСТ 9128-97; 3 – песчаный подстилающий слой; 4 – пластичный цементобетон марки 200 модифицированный резиновыми добавками; 4 - основание из укатываемого бетона В7,5; 5 – основной слой из асфальтобетона для монолитных покрытий по ТУ-400/24-107-91[x]; 6 – технологический слой из уплотняемых щебеночных смесей; 7 – геосетка из базальтового или стекловолокна.

Ориентировочные толщины конструктивных слоев дорожных одежд
с использованием базальтовых материалов (асфальтобетонные покрытия)

Материал	Марка (тип)	№№ позиций конструктивного слоя	Схема I	Схема II	Схема III
			Магистральные дороги и улицы		
1	2	3	4	5	6
Асфальтобетон	Высокоплотный, плотный (мелкозернистый) – армированный базальтовой фиброй	1	3	3	3
	Высокоплотный, плотный (мелкозернистый) ГОСТ 9128-97	2	5	4	-
	Плотный (крупнозернистый) ТУ 400-24-107-91	5	-	-	17-23
Бетон монолитный	В 15	4	17	-	-
	В 7,5	4	-	24	-
Щебень		6	-	-	15
Песок		3	По проекту в зависимости от вида грунта замляного полотна, степени увлажнения и коэффициента фильтрации песков		

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень
используемой нормативно-технической документации

1. «Технические рекомендации по применению новых материалов и конструкций с повышенными свойствами по эксплуатационной надежности и декоративности», ТР 105-98.
2. «Технические рекомендации по устройству дорожных конструкций с применением асфальтобетона», ТР 103-00.
3. «Инструкция по применению укатываемого малоцементного бетона в конструкциях дорожных одежд», ВСН 16-95.
4. «Смеси цементобетонные дорожные с использованием отходов переработки автопокрышек. Технические условия», ТУ 5745-005-02066517-99.
5. «Технический регламент производства цементобетонных смесей с использованием отходов переработки автопокрышек».
6. «Технические рекомендации по строительству монолитных дорожных конструкций из бетонных смесей, модифицированных резиновой крошкой или мукой», ТР 109-99.
7. «Указания по применению металлургических шлаков и горелой формовочной земли московских заводов в дорожном строительстве», ВСН 118-85.

8. «Инструкция по применению литых бетонных смесей в дорожном строительстве», ВСН 7-98.
9. «Инструкция по технологии строительства городских дорог в зимнее время», ВСН 51-96.
10 «Технические рекомендации по конструкциям и технологии строительства дорог, тротуаров, площадок на территориях культурно-бытового назначения», ТР 72-98.
11 «Технические рекомендации по технологии применения дисперсно-армированных бетонных смесей для строительства монолитных покрытий и оснований городских дорог повышенной эксплуатационной надежности"» ТР 86-98.
12 «Смеси асфальтобетонные, дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия», ГОСТ 9128-97.
13 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия», ГОСТ 8267-93.
14 «Песок для строительных работ. Технические условия», ГОСТ 8736-93.
15 «Сетка стеклянная нитепрошивная пропитанная ССНП» ТУ 2296-041-00204949-96.
16 «Сетка базальтовая пропитанная дорожная СБП-Д» ТУ 2696-056-00204949-99.
17 «Рубленое базальтовое волокно» ТУ 5952-034-00204949-96.
18 «Инструкция по проектированию и технологии производства дисперсно-армированных строительных конструкций с применением базальтовой фибры и арматуры (ГУП НИИЖБ-99).

Подписано в печать **05.01. 2001 г.** **Формат 60х84/8**
Тираж 300 экз. **Заказ 1** **Объем 3,3 п.л.**

ООО «Техполиграфцентр» **ПЛД № 53-477** **Тел./факс: 151-26-70**

gost.e-ecolog.ru