ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСКОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГУП "НИИМОССТРОЙ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по технологии стабилизации конструктивных слоев дорожных одежд, покрытий, парковых дорожек и тротуаров с применением химических реагентов

ТР 136-03

МОСКВА – 2003

gost.e-ecolog.ru

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСКОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГУП "НИИМОССТРОЙ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по технологии стабилизации конструктивных слоев дорожных одежд, покрытий, парковых дорожек и тротуаров с применением химических реагентов

ТР 136–03

МОСКВА – 2003

"Технические рекомендации по технологии стабилизации конструктивных слоев дорожных одежд, покрытий, парковых дорожек и тротуаров с применением химических реагентов" ТР 136-03 разработаны лабораторией дорожного строительства НИИМосстроя к.т.н. Л.В.Городецким и к.т.н. Р.И.Бега.

Рекомендации разработаны на основе научно-исследовательских и опытных работ лаборатории по использованию различных материалов для укрепления местных грунтов, применяемых в конструктивных дорожных слоях, а также обобщения отечественных и зарубежных исследований и опыта их строительства.

Рекомендации разработаны впервые и предназначены для использования их при устройстве конструктивных слоев дорожных одежд, парковых дорожек и тротуаров.

Рекомендации согласованы с трестом ОАО "Гордорстрой", ОАО "Моспроект", ОАО "Мосинжстрой"

©

Правительство Москвы Департамент градостроительной политики, развития и реконструкции города Управление научно-технической политики в строительной отрасли	Технические рекомендации по технологии стабилизации конструктивных слоев дорожных одежд, покрытий, парковых дорожек и тротуаров с применением химических реагентов	ТР 136–03 вводятся впервые

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие рекомендации распространяются на устройство конструктивных слоев из укрепленных местных грунтов при строительстве и реконструкции городских дорог, в том числе внутриквартальных при одно- и двухстадийном их возведении, парковых дорожек, тротуаров, площадок различного назначения, а также при благоустройстве жилых комплексов, объектов соцкультбыта.

1.2 Технические рекомендации содержат требования, предъявляемые к технологии строительства городских дорожных конструкций из местных грунтов, укрепленных минеральными, органическими, органо-минеральными и полимерными стабилизаторами, с использованием различных машин и механизмов для приготовления, укладки, профилирования и уплотнения смеси.

1.3. В качестве минеральной добавки используются цементы, органической – битумная эмульсия, комплексной органо-минеральной – битумная эмульсия и цемент. Полимерная добавка представлена реагентом топ-сил, который может быть использован самостоятельно и в комплексе с цементом или битумной эмульсией.

Разработаны ГУП "НИИМосстрой"	Утверждены: Начальник Управления научно-технической политики в строительной отрасли А.Н. Дмитриев " 15 " декабря 2002 г.	Дата введения в действие "1" января 2003 г.

1 4 Настоящие рекомендации предусматривают применение местных грунтов, стабилизированных минеральными, органическими и органо-минеральными реагентами, для устройства основания, подстилающих и технологических слоев дорог, площадок, тротуаров и покрытий парковых дорожек. Для покрытии парковых дорожек используются также полимерные материалы или комплексные на их основе

1 5 Комплекс технологических операций по укреплению местных грунтов должен обеспечивать необратимую устойчивую связность, прочность и погодоустойчивость (морозостойкость и водостойкость) стабилизированных конструкций

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2 1 Для стабилизации минеральными, органическими, органо-минеральными и полимерными материалами могут быть использованы местные различные грунты, степень пригодности которых определяется их свойствами (табл 1)

2 2 Для оценки пригодности грунта по гранулометрическому составу можно пользоваться треугольником Фере, в котором выделены зоны, позволяющие прогнозировать получение смесей с заданными своиствами (Приложение 1)

Выделенная на треугольнике зона 1 содержит не более 30% глинистых частиц и обеспечивает наибольшую прочность стабилизированной грунтовой смеси В зоне 2 содержание частиц с размером зерен меньше 0,005 мм составляет 40% и позволяет получить заданные своиства смеси При использовании глинистых грунтов за зоной 2 в смесь следует вводить песчаные фракции

2 3 Для приготовления цементогрунтовой смеси должен применяться портландцемент марки не ниже «400» с содержанием трех-

Таблица 1

Классификация грунтов по степени пригодности их для стабилизации минеральными органо-минеральными и полимерными стабилизаторами

Свойства грунтов	Свойства грунта в зависимости от степени пригодности		
	Наиболее пригодны	Пригодны	Малопригодны
1	2	3	4
Гранулометрический состав	Супеси и песчано-глинистые смеси оптимального состава	Супеси и суглинки	Тяжелые суглинки и глины
Содержание глинистых частиц, %	5-15	15-30	30 40
Число пластичности	2-7	7 17	17-27
Минералогический состав	В глинистой фракции преобладает кварц и каолинит Гидрослюда и монтмориллонит содержатся в небольшом количестве В песчаных и пылеватых фракциях преобладает кварц в меньшей степени пылевые шпаты и кальцит	В глинистой фракции содержание монтмориллонита и гидрослюд меньше чем других минералов Каолинит может присутствовать в больших количествах кальцит в небольших В песчаных фракциях преобладает кварц	В глинистой фракции минералы группы монтмориллонита и гидрослюд преобладают по сравнению с другими компонентами
PH	7 8	6 10	4 10
Содержание карбонатов гипса %	2-10 до 2	0 2 до 3	отсутствуют до 10
Содержание легкорастворимых солей %	Хлориды до 2 сульфаты отсутствуют	Хлориды до 3 в т ч сульфаты до 1	Хлориды до 4 в т ч сульфаты до 2
Содержание гумусовых веществ, %	до 1	Не более 6 - адсорбционно насыщенных кальцием кислого типа – до 1	Не более 8 - адсорбционно насыщенных кальцием, кислого типа до 2
Поглощение, мг-экв на 100 г грунта и состав обменных катионов	5-15 Преобладают катионы кальция и магния	до 25	25 40 Значительное содержание ионообменных водорода алюминия или натрия
Строение грунта структура и текстура	Хорошо выраженное водопрочное строение раздельно-зернистое агрегативное	Не всегда водопрочное сложение зернистое агрегативно зернистое и агрегативное	Слабо выраженное или обладает недостаточной водостойкостью, сложение монолитное

кальциевого алюмината не более 10% и который отвечает требованиям ГОСТ 10178-85*

2 4 Входящая в состав органической и органо-минеральной добавки битумная эмульсия должна отвечать требованиям ГОСТ 18659-81

2.5. Полимерная добавка топ-сил является экологически чистым жидким стабилизатором без характерного запаха и может быть использована как самостоятельно, так и в комплексе с цементом и битумной эмульсией В табл.2 приведены в зависимости от типа укрепляемых грунтов рекомендуемые концентрации топ-сила и комплексные добавки на его основе.

Таблица 2.

Рекомендуемые реагенты для укрепления грунтов топ-силом

Тип грунтов	Концентрация топ-сила	Рекомендуемые дополнительные стабилизаторы	
		Портландцемент	Битумная эмульсия
Смесь гравия, песка, глины	Высокая концентрация (40%)	+	+
Мелко- и крупнозернистый песок		+	+
Супесчаный	Средняя концентрация (20%)	+	+
Суглинистый		известь	
Глинистый		известь+портландцемент	

2 6. В отдельных случаях для облегчения и повышения степени измельчения грунта следует вводить пластифицирующие добавки типа ЛСТ, а для улучшения физико-механических свойств смесей и затвердевшего цементогрунта целесообразно применение пластифицирующих добавок типа ЛСТ, С-3, ГКЖ-94

2.7. Для приготовления стабилизированной смеси следует применять воду, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 23732-79.

3. ТРЕБОВАНИЯ К СТАБИЛИЗИРОВАННЫМ ГРУНТОВЫМ СМЕСЯМ

3.1 Проектирование стабилизированной смеси предусматривает:

- улучшение при необходимости гранулометрического состава грунта;
- определение вида и содержание стабилизирующих материалов в зависимости от устраиваемых конструктивных слоев дороги;
- объединение грунтов со стабилизаторами при оптимальной влажности, обеспечивающей получение максимальной плотности смеси.

3.2 Оптимальная влажность определяется в лабораторных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 5180-84 и 22733-77. Отклонения от величины оптимальной влажности грунта не должны превышать $\pm 2\%$.

3.3 Ориентировочное значение расхода стабилизаторов при обработке различных грунтов и их оптимальная влажность приведены в таблице 3.

3.4. Физико-механические показатели стабилизированных грунтов в зависимости от области их применения в дорожных конструкциях должны быть не ниже представленных в таблице 4.

3.5. Получение требуемых физико-механических показателей укрепленных грунтов определяется видом стабилизаторов, а также химическим и минералогическими их составами, поэтому в каждом конкретном случае следует осуществлять подбор состава в лабораторных условиях.

Таблица 3

Ориентировочный расход стабилизаторов, оптимальные влажность и плотность укрепленных грунтов

Наименование грунта	Вид стабилизатора											
	Битумная эмульсия			Цемент			Битумная эмульсия + цемент			Топ-сил		
	Оптимальная плотность, г/см^3	Расход БЭ, % от массы сухого грунта	Оптимальная влажность, % от массы грунта	Оптимальная плотность, г/см^3	Расход БЭ, % от массы сухого грунта	Оптимальная влажность, % от массы грунта	Оптимальная плотность, г/см^3	Расход БЭ, % от массы сухого грунта	Оптимальная влажность, % от массы грунта	Оптимальная плотность, г/см	Расход БЭ, % от массы сухого грунта	Оптимальная влажность, % от массы грунта
Пески пылеватые	1,95-2,0	5-7	2-4	1,7-1,8	5-8	8-121	1,8-1,9	4+5	4-8	2-3	4-5	1,85-1,9
Супеси	2-2,1	6-9	4-7	1,9-2,1	8-10	9-15	1,25-2,0	5+6		3-4	5-7	1,9-2,0
Супеси пылеватые, суглинки легкие, суглинки легкие пылеватые	1,85-2,0	8,11	5-8	1,7-1,8	12-14	14-20	1,7-1,9	6+9	8-14	4,5-5,5	6-8	1,9-2,0
Суглинки тяжелые, суглинки тяжелые пылеватые	1,90-1,95	10-15	8-12	1,6-1,8	13-15	18-22	1,7-1,8	7-11	12-15	6-6,5	8-10	1,7-1,8

Таблица 4

Физико-механические показатели стабилизированных грунтов и рекомендуемые области их применения

Вид стабилизатора	Физико-механические показатели стабилизированных грунтов			Рекомендуемая область применения
	Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов, кгс/см^2	МРЗ	Водопоглощение	
Цемент	50-60	50	8-9	Основания тротуаров Технологический слой
	60-80	80	7-8	Основания дорог, площадок Технологический слой
	80-100	100	6-7	Покрытие внутриквартальных дорог на I стадии и основание на II стадии, покрытие садово-парковых дорожек
Цемент + битумная эмульсия	60-80	100	5	Основания дорог на I и II стадиях, технологический слой, покрытие садово-парковых дорожек
	55-60	80	6	Технологический слой Основания внутриквартальных дорог, тротуаров
Битумная эмульсия	40	80	5	Основания и покрытия тротуаров внутриквартальных дорог Технологический слой
Топ-сил	140	100	5	Покрытия садово-парковых дорожек
Топ-сил + цемент	180	150	5	- « -
Топ-сил + битумная эмульсия	150	200	5	- « -

Таблица 5

Примерные составы машин в механизированных отрядах

Состав машин в специализированном отряде	Количество машин в отряде с ведущей машиной					
	Смесительная установка		Однопроходная грунтосмесительная машина		Дорожная многопроходная фреза	
	Тип стабилизаторов					
	Сыпучие	вязко-жидкие	сыпучие	вязко-жидкие	сыпучие	вязко-жидкие
1	2	3	4	5	6	7
Смесительная установка	1-2	1-2	-	-	-	-
Однопроходная грунтосмесительная машина	-	-	1-2	1-2	-	-
Дорожная фреза	-	-	-	-	1-2	1-2
Укладчик и профилировщик грунтовых смесей	1	1	-	-	-	-
Распределитель сыпучих материалов	-	-	-	-	1-2	1-2
Автоцементовозы	1-2	1	2-3	1	2-3	1
Поливомоечная машина	1-3	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2
Автобитумовозы	-	2-3	-	2-3	-	2-3
Самоходные катки на пневматических шинах, кулачковый, виброкатки, комбинированные	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Передвижной склад цемента	1-2	1	1-2	1	1-2	1
Автогрейдер	1	1	1	1	1	1
Автогудронатор	1	1	1	1	1	1

4. КОНСТРУКЦИИ ДОРОГ СО СТАБИЛИЗИРОВАННЫМИ МЕСТНЫМИ ГРУНТАМИ

4.1. Местные грунты, стабилизированные органическими, органо-минеральными и полимерными материалами могут быть использованы в городском дорожном строительстве в основаниях дорог, тротуаров, покрытий парковых дорожек взамен щебеночных и песчано-гравийных смесей, малоцементных укатываемых бетонов класса В 7,5. Стабилизаторы могут быть использованы для укрепления грунта, предназначенного для технологического слоя в конструкциях магистральных районных, жилых улиц, дворовых территорий.

4.2 Принципиальные схемы различных конструкций дорог со стабилизированными слоями представлены на рис. 1–6. Толщину слоев дорожных конструкций из укрепленных грунтов назначают, исходя из гидрогеологических условий и характера ожидаемого движения в соответствии с проектом. Толщина каждого укрепленного слоя должна быть не менее 10 см и не более 22 см в плотном теле

4.3 На рис. 1 показаны конструкции магистральных и жилых дорог при двухстадийном строительстве с покрытием из асфальто- и цементобетона. Слой из стабилизированного грунта на первой стадии строительства выполняет роль основания и технологического слоя одновременно.

4.4. На рис. 2 представлены конструкции магистральных и жилых улиц, построенных в одну стадию с использованием укрепленного грунта. В качестве технологического слоя при этом устраивается основание из малоцементного укатываемого бетона класса В7,5 взамен В15. Для конструкции жилых улиц вместо укатываемого бетона класса В7,5 можно использовать стабилизированное основание из укрепленных грунтов, но при этом толщина слоя должна быть увеличена на 10%. Толщина основания стабилизированного грунта во

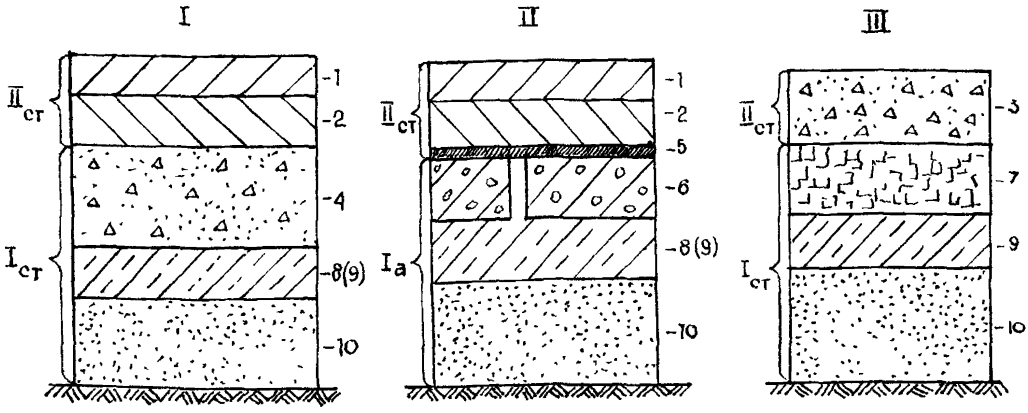


Рис.1. Принципиальная схема конструкций магистральных районных (I) и жилых (II, III) улиц, устраиваемых при двухстадийном строительстве дорог:

1—мелкозернистый асфальтобетон; 2—крупнозернистый асфальтобетон; 3—цементобетон класса В27,5 из литых смесей; 4—цементобетон класса В27,5 из литых смесей; 5—мелкий щебень, высевки; 6—плиты дорожные железобетонные; 7— укатываемый малоцементный бетон класса В15; 8— основание, слой из стабилизированного грунта; 9—технологический слой из стабилизированного грунта; 10—песчаный подстилающий слой.

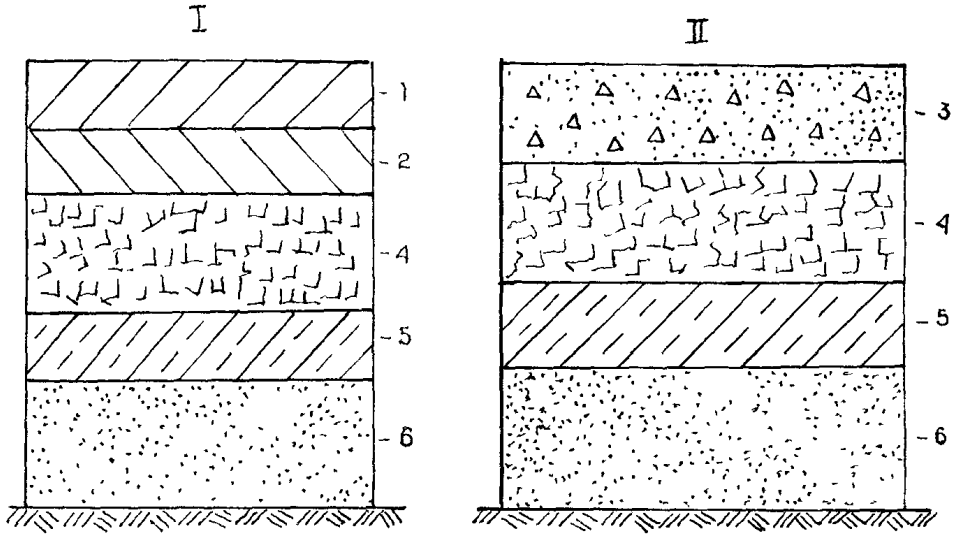


Рис.2. Принципиальная схема конструкций магистральных (I) и жилых улиц (II), устраиваемых в одну стадию:

1—мелкозернистый асфальтобетон; 2—крупнозернистый асфальтобетон; 3—цементобетон класса В27,5 из литых смесей; 4—малоцементный укатываемый бетон класса В7,5; 5—технологический слой из стабилизированного грунта; 6—песчаный подстилающий слой

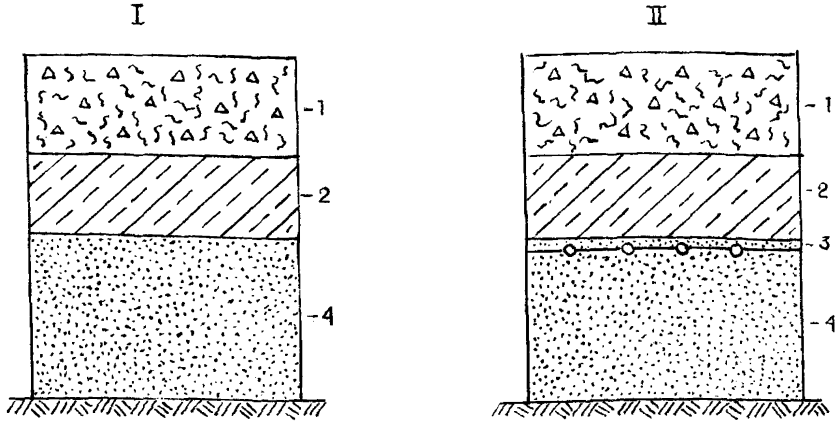


Рис.3. Принципиальная схема конструкций улиц и дорог местного значения, в т.ч. для благоустройства элитных жилых комплексов, благоустройства объектов соцкультбыта, находящихся в сложных грунтово-гидрогеологических условиях (I), а также при продольных уклонах 40 и более промиль и в местах разрытий (II):

1–базальтофибробетон класса В27,5 из литой смеси; 2–основание из стабилизированного грунта; 3–базальтовая сетка; 4–песчаный подстилающий слой

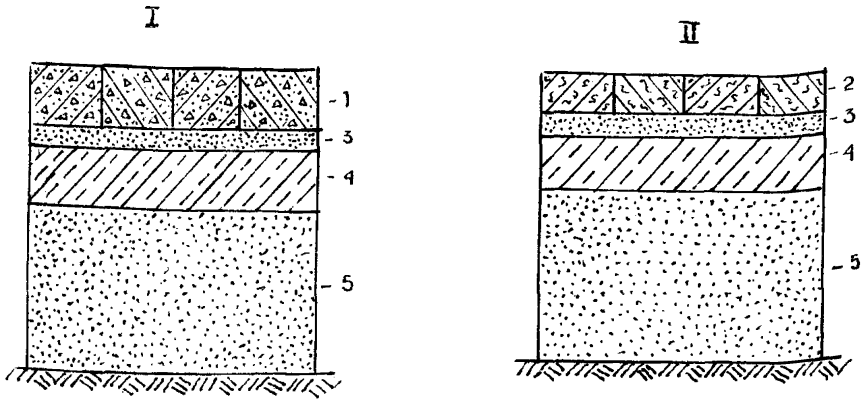


Рис.4. Принципиальная схема конструкций тротуаров и площадок с покрытием из сборных элементов:

I—сборные элементы из неармированного цементобетона;
II—сборные элементы, армированные базальтовым волокном или стеклофиброй:

1—сборные цементобетонные элементы (в т.ч. ЭДД), неармированные; 2—базальтофибробетонные сборные элементы (в т.ч. ЭДД); 3—сухая цементно-песчаная смесь; 4—основание из стабилизированного грунта

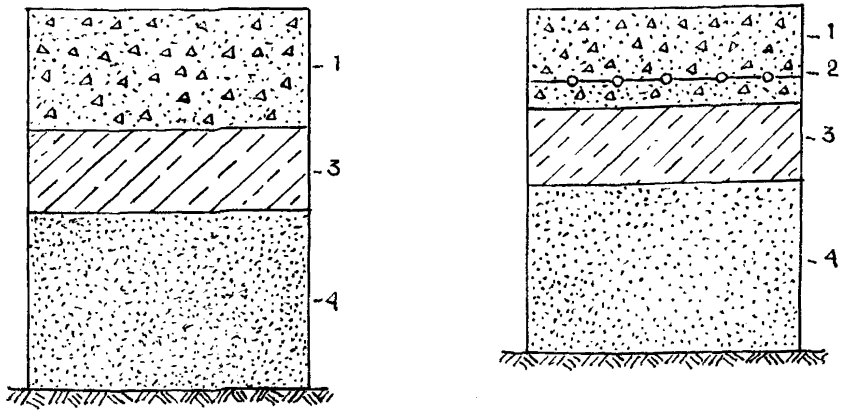


Рис.5. Принципиальная схема конструкций магистральных улиц и дорог районного значения с цементобетонным покрытием и основанием из стабилизированных смесей:

1—цементобетон класса В27,5 из литых смесей; 2—базальтовая сетка; 3—основание из стабилизированного грунта; 4—песчаный подстилающий слой

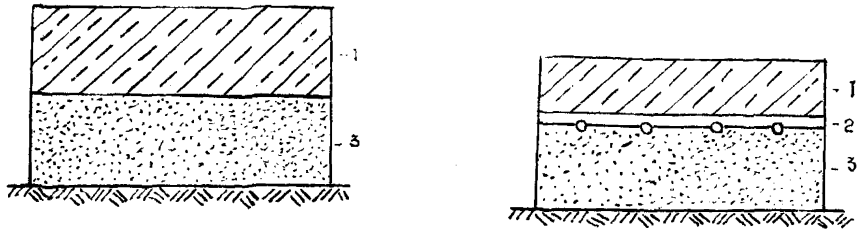


Рис.6. Конструкции садово-парковых дорожек, с использованием стабилизированного местного грунта:

1—стабилизированный местный грунт; 2—базальтовая сетка; 3—песчаный подстилающий слой

всех случаях должна быть не менее 15 см и соответствовать требованиям проекта.

4.5. При строительстве улиц и дорог местного значения в тяжелых гидрогеологических условиях в конструкциях дополнительно рекомендуется использовать базальтовую сетку и базальтофибробетон, а вместо малоцементного укатываемого бетона класса В7,5 использовать укрепленный грунт (рис.3.).

4.6. При использовании базальтовых сеток в конструкциях магистральных улиц и дорог районного значения с цементобетонным покрытием и основанием из стабилизированных грунтов допускается уменьшение толщины этих слоев (рис.5.). Снижение толщины конструктивных слоев улиц и дорог, работающих в сложных гидрогеологических условиях, не рекомендуется.

4.7. При устройстве тротуаров и площадок различного назначения из сборных элементов в качестве основания целесообразно применение стабилизированного грунта, поверх которого укладывают слой сухой цементо-песчаной смеси (рис.4.).

4.8. В качестве покрытия для садово-парковых дорожек целесообразно применять грунт, стабилизированный полимерными реагентами. Допустимо также использование минеральных и органоминеральных стабилизаторов (рис.6).

5.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ МЕСТНЫХ ГРУНТОВ

5.1. Приготовление смеси грунтов с химическими реагентами для устройства дорожных конструкций может производиться как на месте производства работ, так и в заводских условиях в смесительных установках.

5.2. При устройстве дорожных конструкций непосредственно на строительном объекте работы должны выполняться в следующей последовательности: рыхление и измельчение грунта, перемешивание и увлажнение его до оптимальной влажности, введение стабилизаторов, при необходимости дополнительное увлажнение, перемешивание, профилирование и уплотнение до требуемой плотности, обеспечение температурно-влажностного режима твердения смеси.

5.3. При выборе технологии устройства стабилизированных дорожных конструкций в каждом конкретном случае учитываются способы и темпы производства работ, устанавливается потребность в машинах и оборудовании, количестве стабилизаторов При больших объемах работ целесообразно создание специализированных отрядов, где с учетом производительности ведущей машины могут быть использованы дополнительные механизмы (табл 5)

5.4. В городских условиях при значительных объемах работ наиболее эффективно использование однопроходной грунтосмесительной машины, с помощью которой за один проход выполняются все основные технологические операции измельчение грунта, дозирование и введение в грунт стабилизаторов, совместное их перемешивание, распределение и предварительное уплотнение смеси (Приложение 2).

5 5 При использовании дорожных фрез грунт предварительно измельчают до такой степени, чтобы частиц с размером зерен свыше 5 мм было не более 25% по массе Это достигается несколькими

проходами фрезы по одному следу с перекрытием смежных полос на 15-20 см. Затем в грунт вносятся стабилизаторы при помощи распределителей или из емкостей с дозирующим устройством. После внесения стабилизаторов смесь перемешивают за один-два прохода фрезы до получения однородной массы, после чего полученную смесь увлажняют Норма разлива воды должна предварительно определяться в лаборатории В сухую погоду влажность грунта следует увеличить на 2-3% выше оптимальной, при влажной погоде - уменьшать.

5.6. Дополнительное увлажнение смеси, если необходимо, производят из поливомоечных машин с подачей воды шлангами с короткоструйными насадками.

Для определения влажности грунта отбираются пробы в зависимости от ширины устраиваемой конструкции, но не реже чем через 100-150 м.

5.7. Перемешивание увлажненной смеси до однородного состояния требует 1-2 проходов фрезы по одному следу.

5.8. Профилирование увлажненной и перемешанной смеси осуществляют автогрейдером или булодозером, при этом периодически шаблоном проверяется поперечный профиль (Приложение 3,4).

5.9. В качестве основной машины, осуществляющей комплекс работ по смешиванию грунтов со стабилизаторами и профилированию, допускается использование автогрейдера. В этом случае однородная стабилизированная смесь получается только после многократного перемешивания грунта автогрейдером.Эффективность процесса измельчения грунта и смешивания с вяжущим можно повысить, установив нож таким образом, чтобы сходящий с него валик материалов направлялся под колесо автогрейдера.

5 10. Уплотнение стабилизированных грунтов осуществляют самоходными вибрационными или комбинированными катками (Приложение

5,6). Вначале стабилизированный рунт уплотняют легкими катками массой 3-5 т в зависимости от вяжущих и типа грунта 8-15 проходами по одному следу. Допускается осуществлять дополнительное уплотнение катками с кулачковыми вальцами 6-10 проходами по одному следу (Приложение 7)

Уплотнение следует начинать от линии бортовых камней с постепенным смещением полос укатки к оси.

Особое внимание должно быть обращено на тщательное уплотнение кромок укатываемой полосы.

На заключительной стадии уплотнение до плотности не менее 0,98 выполняют 10-тонными катками на пневмошинах или с гладкими вальцами статического или вибрационного действия.

5.11. Ровность стабилизированных дорожных конструкций проверяют после окончательной укатки. Для покрытий на 1 стадии строительства просвет под 3-х метровой рейкой не должен превышать 8 мм, для покрытий тротуаров - 5 мм.

5.12. Работы по приготовлению стабилизированных минеральным и органо-минеральным вяжущим смесей и их укладке в дорожную конструкцию должны выполняться с таким расчетом, чтобы укатка смеси была начата не позже 1-2 ч с момента ее увлажнения и закончена не позднее 4-5 ч.

5.13. Уход за свежеуложенным грунтом, стабилизированным минеральными и органо- минеральными материалами,следует осуществлять с помощью битумной эмульсии или полиэтиленовой пленки, дорнита в течение 7 сут. Доставка битумной эмульсии осуществляется в автогудронаторах (Приложение 8).

Уход за стабилизированными эмульсией грунтами осуществляется непосредственно после укладки смеси путем регулирования движения автотранспорта по всей ширине уложенного слоя в течение 10-15 сут. В период формирования стабилизированного битумной эмульсией слоя следует

следить за состоянием его поверхности, производя в случае необходимости дополнительное профилирование

5 14 Движение транспорта при укреплении минеральными и органо-минеральными материалами несвязных и малосвязных грунтов разрешается открывать только через 14 сут , а при связных грунтах - через 7 сут после окончания работ При стабилизации грунта полимерной добавкой типа топ сил, используемого в качестве покрытия тротуаров, движение пешеходов допускается через 7-10 сут в зависимости от температуры и влажности твердения

5 15 Укладку асфальтобетонного покрытия по стабилизированному основанию из супесчаных, суглинистых и глинистых грунтов производят не ранее чем через 3 4 сут после уплотнения, для песчаных грунтов - через 7-10 сут

5 16 Приготовление смеси в заводских условиях осуществляется в стационарных смесительных установках с мешалками принудительного деиствия В смесительную установку загружают грунт стабилизирующий материал и увлажняют смесь до оптимального значения с учетом естественной влажности грунта и погодных условий

Смесь на объект доставляют в автосамосвалах, предусматривая защиту укрывочными материалами и тентами

Разгрузка смеси производится на предварительно подготовленный конструктивный слой дороги (земляное полотно, песчаныи подстилающий слой или основание) на всю ее ширину в количестве, которое может обеспечить требуемую толщину стабилизированного слоя В случае необходимости дополнительного увлажнения руководствуются п 5 5 настоящих рекомендаций

Смесь профилируют, уплотняют и осуществляют уход за конструкцией в соответствии с требованиями пунктов 5 8, 5 10 5 15

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1 Контроль в процессе строительства заключается в проверке соответствия выполняемых работ проекту, техническим рекомендациям и правилам производства работ, а также соответствия качества применяемых материалов, стабилизированных смесей, установленных стандартами.

6.2. Все материалы, применяемые для стабилизации, и грунты подвергаются испытаниям в соответствии с действующими ГОСТами и техническими условиями.

6.3 Составы смесей должны подбираться лабораторией дорожного строительства НИИМосстроя или другими специализированными организациями

6 4 При устройстве дорожных конструкций из стабилизированных смесей строительной лабораторией контролируются:

- качество исходных материалов.
- дозировка стабилизаторов,
- фактическая влажность грунтов,
- плотность смеси;
- прочность, водонасыщение, морозостойкость стабилизированного материала.

6.5 Качество материалов для стабилизации грунта проверяют по паспортам, а также путем отбора проб стабилизаторов и последующего их испытания в лаборатории в соответствии со стандартами.

6.6. Дозировка стабилизаторов для приготовления смесей должна производиться с точностью ±1% по массе.

6.7. Фактическую влажность определяют высушиванием пробы грунта массой 3-3,5 кг до воздушно-сухого состояния, затем просеивают через сито с размером отверстий 5 мм и тщательно перемешивают в чашке. Из этой пробы отбирают три навески по 15-20 г для трехкрат-

ного определения влажности грунта по методу высушивания до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 105–110°С.

6.8. Плотность смеси определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 22733-77.

6.9 Образцы для испытания на морозостойкость, водонасыщение и водопоглощение приготавливают в лабораторных условиях прессованием взятого со строительного объекта стабилизированного грунта.

Смесь прессуют в металлических формах с двухсторонним вкладышем. Приложенная статистическая нагрузка должна быть такова, чтобы плотность образца была бы равна максимальной плотности, достигнутой при оптимальной влажности по методу стандартного уплотнения.

Для образцов диаметром и высотой 50 мм рекомендуется нагрузка 100 кгс/см^2 при выдерживании ее в течение 3 мин.

Образцы с минеральными и органо-минеральными стабилизаторами выдерживают в камере стандартного хранения при температуре 18-20°С и $\geqslant$ 90% влажности.

6.10. Предел прочности при сжатии определяют на водонасыщенных образцах в возрасте 7 и 28 сут.

6.11. Водонасыщение образцов осуществляют в течение 2 сут. В первые сутки образцы погружают в воду на 1/3 высоты, на вторые – полностью погружают в воду.

6.12. Предел прочности при сжатии следует устанавливать для трех параллельных образцов в водонасыщенном состоянии. После их разрушения отбирают пробу, высушивают при температуре 105°С до постоянной массы и определяют влажность. Влажность можно определять также непосредственно на высушенных образцах.

6.13. Морозостойкость стабилизированных материалов для оснований и технологического слоя определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 10060.1-95, для покрытий - ГОСТ 10060.2-95.

6 14 Контроль прочности осуществляется путем отбора проб для серии из трех контрольных образцов не реже 1 раза в смену при укладке до 300 м^3 стабилизированной смеси и два раза в смену при укладке в объеме более 300 м^3

Плотность стабилизированного грунта в дорожной конструкции определяют делением объемной массы выпиленного керна, или полученного засыпкой образовавшейся скважины песком, на теоретическую объемную массу применяемых материалов, вычисленную по абсолютным объемам Плотность стабилизированного грунта должна составлять не менее 98% от максимального теоретического значения плотности смеси Плотность определяют как среднее значение для трех замеров на площади 1000 м^2

6 16 Контролируется соответствие проекту значения продольного и поперечного профиля ширины и толщины конструктивных стабилизированных слоев, а также их ровность 3-х метровой рейкой

Допускаемые отклонения от проектных размеров для оснований и подстилающих слоев по высоте ±10 мм, по ширине ±10 мм, по толщине слоя ±10 мм, в поперечном направлении - в пределах ±5 мм

Поверхность бетонных покрытий, тротуаров и оснований при двухстадийном строительстве должна быть ровной, без бугров, волн, впадин и не превышать отклонений по высоте ±5 мм, по ширине ±5 мм, по толщине ±10 мм

По ровности– просвет под рейкой длиной 3 м не должен превышать 5 мм

6 17 Ежегодно осуществлять контроль за построенными стабилизированными слоями

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При строительстве дорожных конструкций из стабилизированного грунта необходимо строго соблюдать требования норм и правил техники безопасности СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

7.2. К работе по устройству конструкций из стабилизированного грунта допускаются люди не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные по утвержденной программе безопасным методам работы, получившие удостоверение о сдаче экзаменов и проинструктированные непосредственно на рабочем месте. Проверка знаний рабочих производится ежегодно специальной комиссией.

7.3. Руководитель строительной организации обязан обеспечить ежегодную проверку знаний инженерно-техническими работниками правил техники безопасности и при неудовлетворительных знаниях не допускать их к руководству работами.

7.4. Все подготовительные и механизированные работы должны производиться под непосредственным руководством инженерно-технических работников, назначенных приказом.

6.5. На строительных объектах должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения.

7.6. Строительные объекты должны быть обеспечены аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой помощи, питьевой (кипяченой или газированной) водой.

7.7. Рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой и исправным ручным инструментом в соответствии с действующими нормами.

7.8. Рабочую зону необходимо оградить: поперек дороги с обеих сторон устанавливают сплошные штакетные ограждения, вдоль дороги – столбовые ограждения с канатом.

7.9 На расстоянии 15 м от ограждения навстречу движению транспорта должны быть выставлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.025 дорожные знаки «Въезд запрещен», «Движение только направо» или «Движение только налево».

7.10. С наступлением темноты в зоне работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.047-85 должны быть установлены сигнальные лампы красного цвета. Лампы мощностью до 200 Вт подвешивают на высоте 2,5-3 м, а более 200 Вт – на высоте 3,5-10 м.

7.11. При работе машин по стабилизации грунтов не разрешается подходить к ним до полной их остановки.

7.12. Стабилизаторы не выделяют токсичных веществ.

8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. Необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды согласно СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства", «Правил организации подготовки и производства земляных и строительных работ в г Москве» (Постановление Правительства Москвы № 207 от 17 марта 1998 г).

8.2. В подготовительный период строительства необходимо:

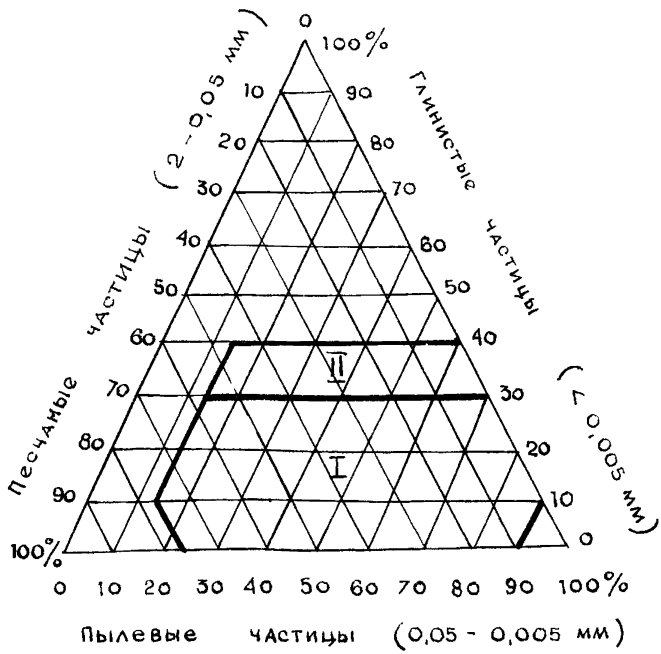
- оградить участок производства работ;
- снять растительный слой грунта, поместить его на площадки, указанные в проекте и в дальнейшем использовать его при устройстве газонов;
- произвести пересадку деревьев с трассы строящейся дороги;

– деревья рядом со строящейся дорогой должны быть защищены от повреждения движущимся построечным транспортом.

8.3 Все ИТР и рабочие должны пройти инструктаж по охране окружающей среды на территории строящейся дороги.

Треугольник Фере, используемый для определения оптимального гранулометрического состава грунта, применяемого для стабилизированных смесей

I– зона, обеспечивающая наибольшую прочность; II – зона грунтов, допускаемых к применению



Приложение 2

Техническая характеристика профилировщика-грунтосмесителя
на пневмоколесном ходу

Показатели	Единица измерения	Значения
Производительность		
- при профилировании	м/ч	240
- при грунтосмешении	м/ч	180
Ширина захвата	м	3,75
Глубина обработки	мм	200
Рабочая скорость движения	м/мин	1,5-15
Габаритные размеры	м	13,55х5,78х3,61
Масса	т	25,8
Завод-изготовитель	АООТ «Брянский Арсенал»	

Приложение 3

Техническая характеристика автогрейдеров

Показатели	Един изм	Марки автогрейдеров			
		ДЗ – 201	ГС-1 –01-02	ДЗ 122А	ДЗ – 180А
		Значения			
1	2	3	4	5	6
Мощность двигателя	кВт (л с)	57,4 (78)	77 (105)	99	99
Передача		-	Гидромеханическая	Гидромеханическая	Механическая
Скорости					
- вперед	км/ч	1 9-35,5	4,7,10,9,16,3,35,40	6,9-42,1	-
- назад	км/ч	4-9	5,4, 16,0	7,0-23,8	-
Рама		-	Шарнирно-сочлененная	Жесткая рама	Жесткая и шарнирно-сочлененная
Грейдерный отвал				Полноповоротный	Полноповоротный
- длина	мм	2500	2730	3744	4270
- высота	мм	500	470	632	740
- боковой вынос	мм	500	Не менее 600	800	-
- опускание ниже опорной поверхности	мм	100	Не менее 300	-	500
- подъем в транспортном положении	мм	-	Не менее 350	-	-
- угол поворота	град	34	100	-	-
Бульдозерный отвал					
- длина	мм	2000	2400	2527	-
- высота	мм	500	620	860	-
- опускание ниже опорной поверхности	мм	50	100	-	-
- подъем над опорной поверхностью	мм	-	400	-	-
- угол резания (нерегулируемый)	град	-	50	-	-

Рыхлитель					
- ширина полосы рыхления	мм	1300	-	-	-
- глубина рыхления	мм	-	До 250	-	-
- зубья	шт	-	3 (5)	-	-
Масса	т	6,3	9,5	14,523	13,5
Кирковщик					
- ширина киркования	мм	-	-	1318	Оборудован кирковщиком, системой «Профиль 30-2»
- глубина киркования	мм	-	-	260	
Габаритные размеры	мм	-	-	10150x2500x3550	9975x2500x3450
Завод-изготовитель		г Брянск ОАО «Радицкий машино-строительный завод»	г Брянск ОАО «Брянский Арсенал»	г Орел ОАО «Орловский завод дорожных машин»	г Брянск ОАО «Брянский Арсенал»

Приложение 4

Техническая характеристика бульдозеров

	Един. изм.	Марка бульдозера		
		ДЗ-42	К-30	ДЗ-133
		Показатели		
1	2	3	4	5
Базовый трактор		Гусеничный ДТ-75	Гусеничный ДТ-75Н-ХС2	
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	70 (95)	70 (95)	58,7 (80)
Тип трансмиссии		Механическая	-	-
Отвал:				
- тип		Прямой	Неповорот-ный	-
- ширина режущей кромки	м	2,52	-	-
- высота	м	0,8	-	0,65
- наклон поперечный	град.	0-8	-	-
Габаритные размеры				
- длина	м	4,65	4,98	5,23
- высота	м	2,71	2,65	2,882
- ширина	м	-	2,58	2,13
Управление отвалом			Гидравличес-кое	
Завод-изготовитель		г. Михнево Московской обл. ОАО "Михневский ремонтно-механический завод" г.Волгоград ОАО "Волгоград-ский тракторный завод"	г. Орел ОАО "Орелстрой Маш", г. Москва ПФК "Агростройме ханизация"	Республика Беларусь АО "Амкодор", г.Орел ОАО "Орелстрой-маш"

Приложение 5

Техническая характеристика самоходных вибрационных катков

Показатели	Един изм	Марки вибрационных катков			
		ДУ-54М	ДУ-476	ДУ-96	ДУ-72
		Значения			
1	2	3	4	5	6
Масса	т	1 5	8,5	7 8	3 8
Ширина уплотняемой полосы	мм	890	1400	1500	1100
Диаметр валцов					
- направляющего	мм	800	-		
вибрационного	мм	890	1200	1050	900
Линейное давление	Н/см	157-176		-	-
Возмущающая сила	КН	11,7	85	44	22
Частота колебаний	Гц	58	50	50	50
Скорость движения, рабочая	Км/ч	1,8-6	2,09, 4,07	0 8	0-5,5
Мощность двигателя	КВт	5,9	44	48/46	18,4
Габаритные размеры					
- длина	мм	2800	4790	4050	3565
- ширина	мм	1100	1800	1850	1305
- высота	мм	2200	3250	3050	2580
Трансмиссия		-	-	Гидрообъемная	-
Воздействие		Вибрационное	Вибрационное	Двухвальцевый, вибрационное	Вибрационное статическое
Завод изготовитель		г Калининград ОАО «Стройдормаш»	г Рыбинск ЗАО «Раскат»	г Рыбинск ЗАО «Раскат»	г Калининград, ОАО «Стройдормаш»

Приложение 6

Техническая характеристика пневмоколесных катков

Показатели	Един изм	Марки пневмоколесных катков		
		Д-97	ДУ-65	ДУ-100
		Значения		
1	2	3	4	5
Масса	т	7,6	12	14
Ширина уплотняемой полосы	мм	1500	1700	2000
Диаметр вальца	мм	1070	-	-
Возмущающая сила	кН	44	-	-
Частота вибрации	Гц	50	50	50
Число пневмоколес		4	4+4	4+4
Скорость движения				
- рабочая	км/ч	0-8	0-8	0-16
- транспортная	км/ч	0-12	0-16	
Трансмиссия		Гидрообъемная	Гидрообъемная	Гидрообъемная
Мощность двигателя	кВт	48/46	57,4	73,6/72
Габаритные размеры	мм			
- длина		4050	4900	4800
- ширина		1850	2040	2200
- высота		3050	3350	3500
Колеса (вальцы)		Комбинированные	Пневматические	Пневматические
Завод-изготовитель		г Рыбинск, ЗАО "Раскат"	г. Рыбинск, ЗАО "Раскат"	г Рыбинск, ЗАО "Раскат"

Приложение 7

Техническая характеристика самоходных вибрационных с кулачковыми вальцами катков

Показатели	Един. изм	Марка катков	
		ДУ-85-1	ДУ-74-1
1	2	3	4
Масса	т	13,5	9,5
Ширина уплотняемой полосы	мм	2000	1700
Диаметр вальца	мм	1780	1380 (вибровалец)
Возмущающая сила	кН	100 и 150	183
- при частоте соответственно	Гц	40 и 25	33
Число пневмоколес		2	
Скорость движения			
- рабочая	км/ч	0-10	0-7
- транспортная	км/ч	0-11,5	0-8
Трансмиссия		Гидрообъемная	гидрообъемная
Мощность двигателя	кВт	130	57,4
Габаритные размеры	м	6х2,4х3,2	5,0х2,0х2,8
Завод-изготовитель		г. Рыбинск ЗАО «Раскат»	г. Рыбинск ЗАО «Раскат»

Приложение 8

Техническая характеристика автогудронаторов

Показатели	Един изм	Марки автогудронаторов		
		ДС-39Б	ДС-2	ДС-142Б
		Значения		
1	2	3	4	5
Базовое шасси		ЗИЛ-433362	ЗИЛ	КамАЗ-52213
Вместимость цистерны	$м^3$	4	4	7,5
Масса полная (с грузом)	т	9,88	4	17,85
Скорость рабочая/транспортная	км/ч	3,5-2,5/90	3,5-20/90	4-20/70
Ширина распределения	м	4,8	4,0	4,8
Расход битума	$л/м^2$	0,5-2,5	0,5-3,0	0,3-2,5
Скорость нагрева битума (вязко-текучих реагентов)	°С/ч	10	-	10
Габаритные размеры	мм			
- длина		6650	6700	8390
- ширина		2390	2500	2500
- высота		2650	2800	2860
Завод-изготовитель		г Курган, ОАО "Курган дормаш"	г Вышний Волочок, АО "Дороги России"	г Курган, ОАО "Курган дормаш"

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Требования к материалам 4
3. Требования к стабилизированным грунтовым смесям 7
4. Конструкции дорог со стабилизированными местными грунтами 11
5. Технология строительства дорожных конструкций из стабилизированных местных грунтов 18
6. Контроль качества строительства 22
7. Техника безопасности 25
8. Охрана окружающей среды 26
Приложения
Приложение 1. Тругольник Фере, используемый для определения оптимального гранулометрического состава грунта, применяемого для приготовления стабилизированных смесей 28
Приложеиие 2. Техническая характеристика профилировщика-грунтосмесителя на пневмоколесном ходу 29
Приложение 3. Техническая характеристика автогрейдеров 30
Приложение 4. Техническая характеристика бульдозеров 32
Приложение 5. Техническая характеристика самоходных вибрационных катков 33
Приложение 6. Техническая характеристика пневмоколесных катков 34
Приложение 7. Техническая характристика самоходных вибрационных с кулачковыми вальцами катков 35
Приложение 8. Техническая характеристика автогудронаторов. 36

Заказ 250 Тираж 100.

Научно-исследовательский институт московского строительства

НИИМосстрой

Экспертный базовый центр:

☞ осуществляет контроль качества строительно-монтажных и специальных работ, строительных материалов, изделий и конструкций;

☞ готовит материалы для получения и продления лицензий.

Испытательный центр "Мосстройиспытания":

☞ выполняет сертификационные испытания строительных материалов, изделий и конструкций.

Орган сертификации "Мосстройсертификация":

☞ проводит работы по сертификации.

НИИМосстрой располагает современной лабораторной службой для проведения всех видов испытаний.

Заявки на выполнение работ просим направлять по адресу: 119192, Москва, Винницкая ул., 8

Тел. 147-40-02; факс 147-41-12

gost.e-ecolog.ru