ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

ГУП «НИИМОССТРОЙ»

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по технологии строительства городских дорог в зимнее время

ТР 159–04

Москва – 2005

gost.e-ecolog.ru

«Технические рекомендации по технологии строительства городских дорог в зимнее время» разработаны лабораторией дорожного строительства ГУП «НИИМосстрой» (к.т.н Л.В.Городецкий, к.т.н Р.П.Бега, В.Ф.Демин, М.Ю.Солянинов).

В рекомендациях учтен опыт строительных организаций Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города по строительству дорог в г.Москве.

Рекомендации обобщают опыт службы дорожных работ, накопленный за период с 1996 по 2004 гг.

Технические рекомендации согласованы с ОАО «Инждор» и ОАО «Гордорстрой».

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Технические рекомендации распространяются на строительство дорог различного назначения в зимний период в г.Москве.

1.2. Зимним периодом считается время года между датой наступления нулевой среднесуточной температуры осенью и датой наступления той же температуры весной.

1.3. Технические рекомендации разработаны с учетом действующих нормативных документов и альбомов СК 6101-97 «Дорожные конструкции для г. Москвы» часть I и II.

2. КОНСТРУКЦИИ

Дорожные конструкции различного назначения должны устанавливаться с учетом требований проектов, альбомов СК 6101-97, СК 6117-00 и соотвествующих рекомендаций.

Категории и назначения улиц и дорог приведены в приложении 1.

Разработаны ГУП «НИИМосстрой»	Утверждены Начальник Управления научно-технической политики в строительной отрасли А.Н.Дмитриев « 28 » декабря 2004 г.	Дата введения в действие «1 » марта 2005 г.

2.1. Конструкции улиц и дорог различного назначения с использованием литых бетонных смесей

2.1.1. Конструкции улиц и дорог различного назначения с использованием литых бетонных смесей устраиваются с учетом требований ТР 147-03 (ГУП «НИИМосстрой») и включают следующие элементы:

- песчаный подстилающий слой;
- технологический слой (в случае необходимости);
- бортовой камень;
- основание из литой смеси, в т.ч. модифицированной продуктами промышленных отходов или с использованием известняков местных слабых пород;
- полиэтиленовую пленку, пергамин в случае укладки литой смеси по песку или щебню;
- покрытие из литой смеси, в т.ч. дисперсно-армированной или с использованием резиновой муки.

2.1.2. Варианты конструктивных слоев дорог различных категорий, выполненных из литых бетонных смесей, в т.ч. модифицированных продуктами промышленных отходов, металлическими фибрами, а также, с использованием известняков местных слабых пород, приведены в приложения 2 и 3.

2.1.3. Конструкции, предназначенные для движения построечного транспорта, а также магистральные районного значения и внутриквартальные дороги рассчитывают на автомобильную нагрузку Н-30. Конструкции, устраиваемые при благоустроительных работах у жилых зданий и учреждений соцкультбыта, а также тротуаров и отмосток рассчитывают на Н-10.

Толщина конструктивных слоев в зависимости от категории дороги принимается по проекту или в соответствии с требованиями альбомов СК 6101-97, СК 6117-00.

2.1.4. Нормативные характеристики дорожных бетонов из литых цементобетонных смесей, в том числе с использованием продуктов промышленных отходов и известняков слабых пород, металлических фибр приведены в приложении 4.

2.1.5. Для устройства дорожных конструкций из литых бетонных смесей при отрицальных температурах воздуха следует применять комплексные добавки - противоморозные и суперпластификаторы.

В качестве противоморозных добавок для бетонных смесей без металлической фибры и арматуры можно использовать хлористые соли натрия и калия (ХН, ХК), нитрит натрия (НН) и нитрит-нитрат-хлорид кальция (ННХК) и во всех случаях добавки формиата натрия или гидрозима, не вызывающие коррозию металла.

2.1.6. Противоморозные добавки назначают с учетом ожидаемой отрицательной температуры и данных по наращиванию прочности бетона, которые приведены в табл. 1.

Оптимальное количество противоморозных добавок при применении супрпластификатора С-3 в количестве 0,5-0,7% от массы цемента назначается в соответствии с табл. 2.

Таблица 1.

Изменение прочности бетонов с оптимальным содержанием добавок, твердеющих при отрицательных температурах

Вид добавки	Температура твердения бетона, °С	Прочность, % при твердении на морозе за период, сут		
		7	14	28
1	2	3	4	5
Нитрит-натрия (НН)	- 5	30	50	70
	- 10	20	35	50
	- 15	10	25	35
Хлорид кальция – хлорид натрия (ХК + ХН)	- 5	35	65	80
	- 10	25	35	45
	- 15	15	25	30
Нитрит кальция с мочевиной (НКМ)	- 5	30	50	70
	- 10	20	35	50
	15	15	25	35
Нитрит-нитрат - хлорид кальция (ННХК)	- 5	40	60	80
	- 10	25	40	50
	- 15	20	35	45
Формиат натрия (ФН)	- 5	35	60	80
	- 10	25	35	50
	- 15	15	25	45
Гидрозим	- 5	40	60	80
	- 10	30	35	45
	- 15	20	25	35

Таблица 2.

Оптимальное количество противоморозных добавок для смесей, твердеющих при отрицательных температурах

Температура твердения бетона, °С	Содержание безводных солей, % от массы цемента					
	ХN ($NaCl_2$)	ХК ($CaCl_2$)	НН ($NaNO_2$)	ННХК	ФН	Гидрозим
1	2	3	4	5	6	7
- 5	2	2	-	-	-	-
- 5	3	-	-	-	-	-
- 5	-	-	4	-	-	-
- 5	-	-	-	2	-	-
- 5	-	-	-	-	2,0	-
-5	-	-	-	-	-	0,5
- 10	-	4	-	3	-	-
- 10	5	-	-	-	-	-
- 10	-	8	-	-	-	-
- 10	-	-	6	-	-	-
- 10	-	-	-	-	3,0	-
-10	-	-	-	-	-	1,0
- 15	-	-	8	-	-	-
- 15	-	-	-	6	-	-
- 15	-	-	-	-	4,0	2,0

2.2. Конструкции улиц и дорог с применением укатываемых малоцементных бетонных смесей с использованием продуктов переработки

2.2.1. Варианты конструкций улиц, дорог, тротуаров и площадок различного назначения, устраиваемых в одну и две стадии с использованием продуктов переработки бетонных, асфальтобетонных конструкций и изношенных автопокрышек в бетонах, представлены в приложениях 5,6.

2.2.2. Подстилающий слой устраивается из природного песка, а также с частичной или полной его заменой на песок, полученный от переработки цементно- и асфальтобетонных конструкций, который должен отвечать требованиям ГОСТ 8736-93*.

Толщина песчаного слоя устанавливается проектом с учетом гидрологических особенностей прилегающих территорий и типа дорожного сооружения.

2.2.3. По подстилающему слою устраивается технологический слой толщиной 15 см из уплотненного щебня марки 400, песчано-гравийной смеси, цементогрунта или цементобетона марки 1 (табл. 3).

2.2.4. По технологическому слою укладывается основание из укатываемого малоцементного бетона марок 2, 3, 4. В конструкциях для стадийного строительства на первой стадии строительства объекта основание из бетонов классов по прочности на сжатие В25; В22,5; В15 служит в качестве покрытия.

На второй стадии после окончания всех общестроительных работ устраивается покрытие из монолитного бетона классов по прочности на сжатие В30; В27,5; В25 или асфальтобетона.

Таблица 3.

Основные расчетные характеристики укатываемых малоцементных бетонов различного назначения

Марка укатываемого бетона (класс бетона по прочности на сжатие)	Предел прочности, (кгс/см^2)		Назначение
	при сжатии	на растяжение при изгибе	
1 (В5)	75	10	Технологический слой.
2 (В7.5)	100	16	Основания и технологический слой для улиц и дорог общегородского и районного значения (в том числе скоростных дорог, магистральных улиц).
3 (В15)	200	24	Основания, служащие покрытием на первой стадии двухстадийного строительства улиц и дорог в районах массовой жилой застройки
4 (В22,5-В25)	300	32	

2.2.5. Рекомендуемые ориентировочные толщины конструктивных слоев дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями, цементобетонными покрытиями с основаниями из укатываемых малоцементных бетонных смесей, а также конструкций с использованием бетонов, модифицированных резиновой крошкой и мукой, приведены в приложениях 7,8,9.

Толщины конструктивных слоев на стадии проектирования в зависимости от конкретных условий должны уточняться расчетом.

2.3. КОНСТРУКЦИИ УЛИЦ И ДОРОГ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОГО БЕТОНА.

2.3.1. Конструкции магистральных и местного значения улиц и дорог с использованием в покрытиях и основаниях дисперсно-армированного бетона должны устраиваться с учетом требований про-

ектов, альбомов типовых конструкций СК 6101-97, ТР 86-98 (ГУП «НИИМосстрой») и настоящих Технических рекомендаций.

2.3.2. Дисперсно-армированный бетон может использоваться также в покрытиях и основаниях тротуаров, площадок различного назначения и отмостках.

2.3.3. Основания из дисперсно-армированного бетона устраивают в конструкциях с асфальтобетонным покрытием и в конструкциях с цементобетонным покрытием, в том числе и дисперсно-армированным.

2.3.4. Конструкции дорог и улиц различного назначения с дисперсно-армированным бетонным покрытием включают следующие элементы:

- песчаный подстилающий слой;
- технологический слой (в случае необходимости);
- основание из жесткого малоцементного укатываемого бетона, дисперсно-армированного бетона, в том числе из литой бетонной смеси, или уплотняемых щебеночных смесей;
- полиэтиленовую пленку, пергамин под литую бетонную смесь, укладываемую на основание из щебня, песка;
- бортовой камень;
- дисперсно-армированное цементнобетонное покрытие.

2.3.5. Варианты конструкций дорожных одежд с покрытием из дисперсно-армированного бетона приведены в приложении 10.

2.3.6. Покрытия из дисперсно-армированных смесей устраивают на основаниях из укатываемого малоцементного бетона классов В7,5-В15, отвечающих требованиям ТР 138-03 (ГУП «НИИМосстрой»), или из щебеночных уплотняемых смесей (ТУ 400-24-150-86).

2.3.7. Толщины конструктивных слоев принимаются по проекту или в соответствии с рекомендациями приложений 11 и 12.

2.4. ДОРОЖНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АСФАЛЬТОБЕТОНА

2.4.1. Конструкции дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием и толщины её слоев определяются проектом в зависимости от категории улиц и дорог. Разработка проекта осуществляется с учетом альбома типовых конструкций для г.Москвы, СНиП и ТР 103-00 (ГУП «НИИМосстрой»).

2.4.2. Схемы дорожных конструкций с асфальтобетонным покрытием для улиц различных категорий представлены на рис. 1.

2.4.3. Конструкции по варианту I и II устраиваются при одностадийном строительстве, а по варианту III и IV – при двухстадийном.

2.4.4. Дорожная конструкция (вариант I и II) состоит из монолитной асфальтобетонной плиты, укладываемой на технологический щебеночный слой или непосредственно на грунт земляного полотна; щебеночный слой укладывается по песчаному подстилающему слою. Верхний слой износа выполняется из асфальтобетона.

2.4.5. Дорожная конструкция (вариант III и IV) состоит из двух или трехслойного асфальтобетонного покрытия, устраиваемого на основании из укатываемых бетонных смесей марок 75-300. Бетонное основание укладывается по технологическому слою из щебеночных материалов, укрепленных неорганическими вяжущими. Технологический слой укладывается на песчаный подстилающий слой.

2.4.6. Марку, тип и вид асфальтобетона рекомендуется принимать в соответствии с табл. 4.

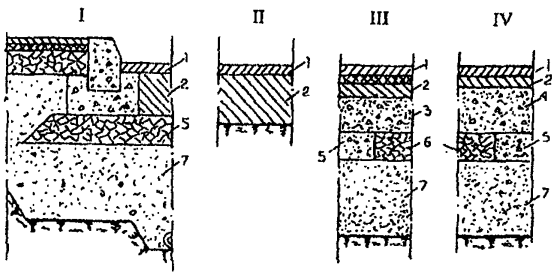


Рис. 1. Принципиальные схемы дорожной конструкции с асфальтобетонным покрытием

Вариант I – асфальтобетонное покрытие на технологическом слое; II – то же, на грунте; III, IV – то же, на бетонном основании: 1 – высокоплотный, плотный асфальтобетон; 2 – плотный пористый асфальтобетон; 3 – тощий (укатываемый бетон марки 785, 100); 4 – пластичный цементобетон марки 200, 300; 5,6 - технологический слой (щебеночные и гравийные материалы с обработкой или без обработки вяжущими; цементо-песчаные смеси); 7 – песчаный подстилающий слой.

Таблица 4.

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														
	ВП	А	Б	В	Г	Д	КП	I	II	III	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Магистральные улицы Общегородского значения															
I класса	I	I	I	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+
II класса	I	I	I	-	I	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+
Районного значения	-	-	I	II	I	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Магистральные улицы центра Общегородского значения															
I класса	I	I	I	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+
II класса	I	I	I	-	I	-	-	+	+					-	+
Районного значения	-	-	I	II	I	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Улицы, дороги и проезды местного значения															
Улицы в жилой застройке	-	-	I	II	-	II III	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Улицы и дороги в производственных и коммунально-складских зонах															
Проезды в кварталах	-	-	II	II	-	II,III	-	+	+	+	-	-	-	+	+
Улицы и проезды местного значения															
Улицы в жилой застройке	-	-	I	II	-	II,III	+	+	+	+	-	-	-	-	+
Проезды в кварталах	-	-	-	-	-	II,III	+	+	+	+	-	-	-	+	+

3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Строительство дорожных конструкций включает следующие этапы:

- подготовительные работы;
- возведение земляного полотна;
- устройство дренажа мелкого заложения;
- устройство песчаного подстилающего слоя;
- установка бортовых камней;
- устройство технологического слоя;
- устройство оснований;
- устройство покрытия.

3.1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

3.1.1. Основные виды подготовительных работ и рекомендуемые машины представлены в табл. 5.

3.1.2. Все подземные сооружения и кабели должны быть проложены вне строящихся дорог и улиц как по ширине, так и по её длине. В зоне проезжей части дороги по возможности размещаются дождеприемные колодцы с решетками.

Таблица 7

Рекомендуемые машины для производства подготовительных работ

Вид работ	Дальность транспортировки	Рекомендуемые машины и транспортные средства
1. Расчистка площадки строительства перед возведением земляного полотна:		
а) от кустарника и мелколесья	до 50 м	Кусторезы, бульдозеры на гусеничных тракторах
б) от пней и камней		Корчеватели-собиратели на гусеничных тракторах. Автокран Особо крупные камни дробят взрывом.
2. Перенос линий связи электропередач и трубопроводов	согласно проекту	Спецсредства субподрядчика
3. Снос зданий и сооружений в зоне работ и перенос их	то же	Бульдозеры на гусеничных тракторах; экскаваторы; самосвалы; автокраны
4. Снятие растительного слоя в зоне работ, перемещение и складирование его	до 50 м	Бульдозеры на гусеничных тракторах, погрузчики, автосамосвалы
5. То же	до 1000 м	Самоходные скреперы

Примечание: марки, технические характеристики рекомендуемых машин приведены в Московском территориальном строительном каталоге, раздел МТСК-5.6. и др.

3.2. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

3.2.1. Сооружение земляного полотна должно производиться в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85, ТР 145-03 (ГУП «НИИМосстрой»).

3.2.2. Максимальный объем земляных работ должен выполняться до наступления устойчивых отрицательных температур. В случае невозможности заблаговременной подготовки земляного полотна грунт, намеченный к разработке в зимнее время, следует предохранять от промерзания.

3.2.3. Все мероприятия по предохранению грунта от промерзания должны производиться в начале зимы, т.е. с наступлением легких морозов. Слой мерзлого грунта толщиной 5-10 см не может служить препятствием для уплотнения грунта.

3.2.4. Грунты, подлежащие в разработке в зимнее время, предохраняют от промерзания вспахиванием, боронованием и снегозадержанием; перекрестным рыхлением; утеплением теплоизоляционными материалами.

3.2.5. Грунт от промерзания на глубину до 1 м защищается вспахиванием на глубину не менее 0,35 м с последующим боронованием и нанесением слоя снега высотой 0,15-0,25 м.

3.2.6. Предохранение грунта от промерзания на глубину до 1,5 м производится вспахиванием грунта на 0,35 м, перекрестным рыхлением грунта. При этом рыхлитель проходит по взаимно перпендикулярным направлениям. Каждая последующая проходка должна перекрывать предыдущую полосу на 0.2 м, после чего проводится укрытие грунта снегом на высоту не менее 0,25 м.

3.2.7. Рыхление, особенно перекрестное, снижает теплопроводимость грунта за счет увеличения объема пор, заполненных воздухом, а снегозадержание снижает скорость промерзания примерно в 3 раза по сравнению со скоростью промерзания грунта, не покрытого снегом.

3.2.8. Вспахивание грунтов сопровождается значительным снижением глубины промерзания (табл. 6).

Таблица 6.

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

3.2.9. Утепление грунта производится снегом, теплоизоляционными материалами (опилки, шлак, зола и др.). Для предохранения от промерзания на глубину на 1,4 м грунт покрывается слоем опилок на высоту 0,35 м и снегом на высоту 0,25 м. Для предохранения от промерзания на глубину до 1,7 м грунт покрывается слоем опилок на высоту 0,45 м и снегом на высоту 0,25 м.

3.2.10. Опыт строительства дорог в зимнее время в г. Москве и Московской области показал, что толщина теплозащитного слоя должна соответствовать данным табл. 7.

Таблица 7.

Толщина теплозащитного слоя в зависимости от времени производства работ

Вид материала	Время производства работ				
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
Зола ТЭЦ (сухая)	15	25	35	40	45
Вспененная синтетическая смола	1	2	3	4	5
Снег	13-15	21-25	31-35	35-40	38-40
Опилки	15	25	35	40	45

3.2.11. Химический способ предохранения грунтов от промерзания производится до наступления морозов розливом технических хлористых солей (кальциевых, натриевых, магниевых и др.) по вспаханному грунту. Соль вводят в виде 20%-ного водного раствора. Расход раствора зависит от температуры воздуха и составляет 1-5 кг на 1 м^2 поверхности грунта.

3.2.12. Выбор способа производства и средств механизации земляных работ должен производиться на основе результатов технико-экономического сопоставления различных вариантов.

3.2.13. В настоящее время основным способом производства земляных работ, в т.ч. и в зимний период, является механический с применением современных

машин и оборудования. При небольших объемах работ в зимний период при разработке мерзлых грунтов предварительно производят их оттаивание различными способами (электропрогревом, паром и горячей водой, термохимическим и др. способами).

3.2.14. Основные типы выпускаемых отечественной промышленностью машин для выполнения земляных работ и рекомендуемых для применения в Московском строительстве приведены в приложениях 13-21.

3.2.15. Освоение строительного объекта начинается с вертикальной планировки территории, которая включает: -улучшение существующего рельефа; - создание спланированной поверхности, отвечающей требованиям благоустройства; -обеспечение на улицах и дорогах продольных уклонов, допускаемых для движущегося транспорта; -отвод поверхностного стока; -прокладка подземных сетей.

3.2.16. Вертикальную планировку можно производить экскаваторами, в т.ч. одноковшовыми экскаваторами с гидромолотами, бульдозерами и бульдозерами-рыхлителями, автогрейдерами, скреперами. Средства механизации выбирают в зависимости от времени года, типа земляного полотна, его вертикальных отметок, способа производства работ, дальности перемещения грунта, сосредоточенности земляных масс и свойств грунта: плотности, влажности и степени промерзания.

3.2.17. Основные виды грунтов по трудности их разработки представлены в табл. 8.

3.2.18. Для разработки выемок и возведения насыпей при незначительных объемах работ (до 20 тыс. $м^3$) целесообразно применять одноковшовые экскаваторы с ковшом вместимостью до 0,5 $м^3$; при большихъ объемах (более 200 тыс. $м^3$) - вместимостью 1,0 $м^3$ и более.

Таблица 8.

Грунт	Плотность грунта, т/м^3	Экскаваторы		Скреперы	Бульдозеры	Грейдеры
		одноковшовые	многоковшовые			
Растительный	1,2	I	I	I	I	I
Растительный с корнями	1,2	I	II	II	II	-
Растительный с щебнем	1,4	I	II	II	II	-
Песок	1,6	I	II	II	II	II
Супесок	1,65	I	II	II	II	II
Строительный мусор	1,8	II	-	-	II	-
Суглинок	1,7	I	I	I	I	I
Сулинок со щебнем	1,95	III	-	-	II	-
Глина юрская	1,8	II	II	II	II	II
Глина ломовая	2,15	IV	-	-	III	-
Мел плотный	1,9	V	-	-	-	-
Скальные породы	-	VI	-	-	-	-

Бульдозеры применяются на участках производства работ с неглубокими выемками (до 1,0 м) и насыпями (до 1,2 м), а также для перемещения грунта в насыпь на расстояние до 100 м.

Бульдозеры с рыхлительным оборудованием применяются для рыхления и перемещения мерзлых грунтов и трещиноватых горных пород при температурах до -40° – -60°С.

Автогрейдеры используются для землеройно-профилировочных работ, планировки откосов, выемок и насыпей, устройства корыта дороги и боковых канав.

Скреперы могут использоваться при возведении насыпей высотой более 1 м и при разработке выемок глубиной до 2,0 м. В условиях московского строительства скреперы находят ограниченное применение.

3.2.19. Для рытья траншей, в т.ч. в мерзлых грунтах, при устройстве подземных инженерных сетей применяют экскаваторы траншейные цепные и роторные. В стесненных условиях применяют одноковшовые экскаваторы с различной вместимостью ковша в зависимости от ширины и глубины траншеи.

3.2.20. При использовании одноковшовых экскаваторов при устройстве выемок и возведении насыпей разработка должна начинаться, как правило, с пониженных мест рельефа. В период строительства необходимо обеспечить отвод поверхностных вод из зоны производства работ.

3.2.21. Отсыпка грунта в насыпь производится слоями от краев к середине. Для обеспечения требуемого уплотнения краев насыпи ширина отсыпки увеличивается на 0,3-0,5 м с каждой стороны.

3.2.22. Как правило, бульдозеры применяются в комплексе с другими механизмами при устройстве насыпи для разравнивания грунта, планировки и перемещения его на небольшие (до 100 м) расстояния.

3.2.23. Самоходные автогрейдеры, оборудованные системами «Профиль 30-2» и др., целесообразно использовать в первую очередь для профилирования и окончательной отделки дорожного земляного полотна перед уплотнением.

3.2.24. При отрицательной температуре допускается возведение насыпей при наличии необходимого количества уплотняющих средств, обеспечивающих быстрое уплотнение отсыпанного грунта до требуемого значения плотности.

3.2.25. Насыпи должны возводиться только из талого грунта с обязательным уплотнением до наступления смерзания насыпанного грунта. Ввиду трудностей соблюдения этого требования в течение всего зимнего периода допускается отсыпка высоких (более 1,5 м) насыпей из смеси талого и мерзлого грунтов (табл. 9,10).

Насыпи высотой менее 1,5 м должны возводиться из талых грунтов при влажности,близкой к оптимальной.

3.2.26. Содержание мерзлого грунта в насыпи допускается до 20% с размером комьев не более 15 см.

Таблица 9

Условия применения грунтов в насыпях, возводимых в зимнее время

Вид грунта	Условия применения	Допускаемая высота насыпи, м
Скальный крупнообломочный, крупный и средней крупности песок	без ограничений	Без ограничений
Глинистый	допускается с влажностью не более 1,1 от оптимальной	В зависимости от климата района: суровый – 2,5 холодный – 3,5 умеренный – 4,5 теплый – без ограничения
Мелкий и пылеватый, не водонасыщенные пески	допускается при влажности не более 1,2-1,3 от оптимальной	То же
Жирные глины, меловые, тальковые и трепелевые грунты, а также грунты с высокой влажностью	применение запрещено	

Таблица 10

Рекомендуемая высота насыпи при производстве работ в зимнее время

Средняя температура воздуха за период производства работ по отсыпке насыпей, град.	- 5	-10	-15	-20
Рекомендуемая высота насыпи, м	не ограничена	4,5	3,5	2,5

3.2.27. Отсыпку насыпи следует производить слоями с уклоном 2-3% на всю ширину с обеспечением стока воды с поверхности земляного полотна (в случае если строительство основания дороги будет осуществляться весной) и возможности механизированной очистки от снега.

3.2.28. Отсыпаемый грунт сразу же разравнивается бульдозером или автогрейдером толщиной слоя, не превышающей возможности уплотняющих машин При отсыпке насыпей не допускается скопление комьев мерзлого грунта.

3.3. УПЛОТНЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

3..3.1. Долговечность дорожных одежд во многом зависит от равномерной и достаточной степени уплотнения грунта земляного полотна, в том числе обратной засыпки траншей и котлованов, проходящих под проезжей частью.

3.3.2. Выбор механизма для уплотнения грунта земляного полотна зависит от вида и влажности грунта, объема работ, толщины отсыпаемого слоя.

3.3.3. Уплотнение грунта земляного полотна дорог может осуществляться укаткой, трамбованием, вибрированием.

Рекомендуемые катки, гидромолоты, виброуплотнители приведены в приложениях 19, 15, 20 соответственно.

3.3.4. Толщина отсыпаемых слоев грунта и процесс уплотнения должны соответствовать типу грунта и техническим возможностям применяемого механизма.

3.3.5. Коэффициент уплотнения грунтов земляного полотна следует назначать по табл. 11.

Таблица 11

Вид земляного полотна	Часть земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия	Коэффициент уплотнения грунта, не менее
Насыпи	Верхняя	до 1,5	0,98
	Нижняя	1,5-6,0	0,98
	неподтапливаемая	более 6,0	0,95
	Нижняя	1,5-6,0	0,95
	подтапливаемая	более 6,0	0,98
Выемка и места с нулевыми отметками	В слое сезонного промерзания	до 1,2	0,98
	Ниже слоя сезонного промерзания	до 1,2	0,95

3.3.6. Каждый слой отсыпаемого грунта следует разравнивать, соблюдая проектный уклон. Перед уплотнением поверхность отсыпаемого слоя грунта должна быть спланирована под двухскатный или односкатный поперечный профиль с уклоном к бровкам земляного полотна, равным 2-4%.

3.3.7. Толщину слоя отсыпки выбирают, исходя из обеспечения однородной плотности грунта по глубине слоя с учетом технических характеристик уплотняющих машин и уточнения по результатам пробного уплотнения.

3.3.8. Уплотнение грунтов производится при влажности, близкой к оптимальной. При отклонениях естественной влажности грунта от допустимых значений грунт следует увлажнять или подсушивать.Уплотнение тяжелых суглинков и глин следует производить при их влажности не более 1,05 $W_{опт}$.

3.3.9. Применение грунтов различных видов в одном слое насыпи не допускается.

3.3.10. Предварительное уплотнение земляного полотна производится землеройно-транспортными механизмами и транспортными средствами, движение которых организуется по послойно отсыпаемому грунту равномерно по всей ширине земляного полотна.

3.3.11. Уплотнение грунтов укаткой производят катками на пневматических шинах, комбинированными кулачковыми и с гладкими вальцами. Катки выбирают в зависимости от вида грунта и толщины слоя отсыпки в соответствии с табл. 12.

Таблица 12

Катки для уплотнения грунта при устройстве земляного полотна дорог

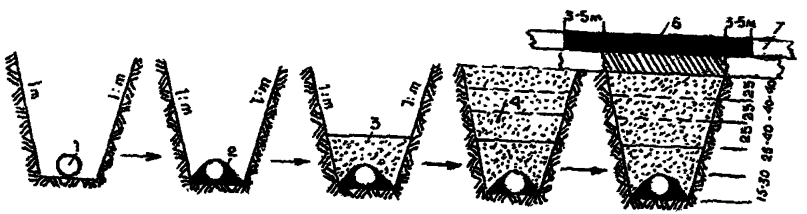
Модель, тип, марка	Основные конструктивные особенности	Масса, т	Глубина уплотнения (в плотном теле), м	
			связный грунт	несвязный грунт
1	2	3	4	5
ДУ-65, ДУ-100	Самоходные пневмоколесные	10-14	0,25	0,30
ДУ-97 ДУ-64 ДУ-99	Самоходные комбинированные с вибрационным вальцем	8-10	0,30	0,50
ДУ-74-1 ДУ-85-1	Самоходные с вибрационными кулачковыми вальцами	9,5-13,5	0,40	0,60
ДУ-96 (ДУ-47Б	Самоходные двухвальцовые вибрационные с гладкими вальцами	Окончательное уплотнение дорожных оснований и покрытий		

Примечание. Технические характеристики катков приведены в приложении 19.

3.3.12. Самоходные катки с гладкими вальцами рационально использовать при окончательном уплотнении поверхностного слоя связных и малосвязных грунтов. Применение таких катков на свежеуложенной насыпи малоэффективно.

3.3.13. Кулачковые катки применяются для уплотнения непереувлажненных связных и малосвязных грунтов. Кулачковые катки по производительности вдвое эффективнее катков с гладкими вальцами одинаковой массы.

3.3.14. Уплотнение грунта трамбованием производят гидромолотами на экскаваторах.



1. Укладка труб и проверка стыковых соединений. Проведение испытаний трубопроводов. Акт на проведение обратной засыпки

2. Уплотнение песка немеханизированными инструментами

3. Уплотнение песка ручными инструментами, виброплитами массой до 50 кг.

4. Послойное уплотнение песка оптимальной влажности виброплитами массой до 100 кг и выше

5. Восстановление дорожного основания
6. Восстановление покрытия дороги.
7. Существующая дорога

Рис. 2. Последовательность работ по восстановлению дорожной конструкции

3.3.15. Вибрационные катки и виброплиты целесообразно применять для уплотнения только несвязных грунтов. Они уплотняют грунт за меньшее количество проходов по сравнению со статическими катками с гладкими вальцами и на пневматических шинах.

3.3.16. Длина участков отсыпаемых насыпей в зимнее время и уплотняющие средства должны быть выбраны так, чтобы окончательное уплотнение грунта в насыпи заканчивалось не позднее 3 ч при температуре воздуха до -10°С и не позднее 2 ч при температуре до -20°С, после выемки грунта в резерве или грунтовом карьере (табл. 13).

Таблица 13

Время уплотнения грунта в насыпи
в зависимости от температуры воздуха

Температура наружного воздуха, °С	-5	-10	-20	-30
Время начала смерзания грунта	90-120	60-990	40-60	20-30

3.3.17. В зимнее время при восстановительном ремонте подземных инженерных сетей в зоне проезжей части дороги верхний слой песчаного основания траншей толщиной 10-15 см устраивается из горячего песка. На рис 2. представлена схема работ по восстановлению дорожной конструкции.

3.4. УСТРОЙСТВО ДРЕНАЖА

3.4.1. Отвод воды, поступающей к песчаному подстилающему слою, производится продольными и поперечными дренами из трубофильтров. Работы по устройству трубчатого дренажа выполняются непосредственно перед распределением подстилающего песчаного слоя.

3.4.2. Технологический процесс устройства дренажей мелкого заложения

включает: рытье ровика, устройство в нем подушки под трубы; укладку труб с фильтрами; сопряжение трубчатых дрен с водоприемниками; заполнение ровика песком и его уплотнение. Трубы с раструбами или трубофильтрами обращают растворубами и пазами против уклона.

3.4.3. Особое внимание должно уделяться уплотнению дна ровика.

3.4.4. Устройство ровиков рекомендуется выполнять одноковшовыми экскаваторами с навесным оборудованием, позволяющим разрабатывать мерзлый грунт (рыхлители, гидромолоты), экскаваторами непрерывного действия (приложения 13 и 14).

Уплотнение дна ровиков и ровиков после засыпки песком рекомендуется производить виброплитами (приложение 20)

3. 5.УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ

3.5.1. К устройству песчаного подстилающего слоя приступают после устройства земляного полотна и дренажа. Толщина подстилающего слоя назначается в соответствии с проектом в зависимости от грунтовых условий. Коэффициент фильтрации песка должен быть не менее 3 м/сут.

3.5.2. Для устройства песчаного подстилающего слоя необходимо выполнить следующие работы:

- очистка земляного корыта от снега и льда;

- проверка уплотненного корыта шаблоном с уровнем, копирующим поперечный профиль дна;

- разравнивание песка бульдозерами, автогрейдерами для получения слоя заданной толщины;

- уплотнение песка;

- планировка поверхности по рейкам для придания слою требуемого поперечного профиля.

3.5.3. Для предотращения смерзания песка его следует транспортировать в большегрузных автосамосвалах.

3.5.4. Устройство подстилающего слоя следует производить после уплотнения песка до его смерзания.

Для предотвращения смерзания песка его пропитывают 2%-ным раствором хлористого кальция ($CaCl_2$). Допустимые промежутки времени с начала распределения песка по земляному полотну до его уплотнения приведены в табл. 14.

Таблица 14

Время завершения уплотнения песчаного слоя в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха, °		Допустимое время, ч	
от	до	без добавки $CaCl_2$	с добавкой 2% $CaCl_2$
-2	-10	1,5-2	2-3
-10	-15	1-1,5	1,5-2
ниже –15	-	не более 1	не более 1,5

Примечание. В ветреную погоду время укладки должно быть сокращено в 1,5-2 раза.

3.5.5. Необходимое количество хлористого кальция на 1 м² поверхности подстилающего слоя при объемной массе песка 1700 кг/м³ приведено в табл. 15.

Таблица 15

Расход хлористого кальция на 1 м² подстилающего слоя

Содержание безводного $CaCl_2$ в 1 л раствора	Глубина пропитки, см	Количество $CaCl_2$, кг
2	15	5
2	30	10

3.5.6. При устройстве песченого слоя необходимо проверять:

- качество песка путем выборочного взятия образцов и испытания их в лаборатории;
- правильность планировки и соответствия поперечных уклонов проектным;
- толщину слоя по оси и у кромок проезжей части не реже, чем через 50 м;
- качество уплотнения грунта путем определения объемной массы образцов песка (1 образец на 50 м дороги) и сопоставления с заданной плотностью.

Не допускается:

- загрязнение песка при разравнивании и уплотнении;
- попадание снега в песок;
- движение транспорта по завершенному подстилающему слою.

3.5.7. Катки для уплотнения песка применяют те же, что и для уплотнения земляного полотна. Особенно тщательно следует уплотнять песок около дождеприемных колодцев и в местах примыкания к инженерным сооружениям.

3.5.8. Уплотненный подстилающий слой из песка должен иметь проектную толщину. Отклонение от проекта не должно превышать +1 см, а коэффициент уплотнения - не менее 0,98. Наибольший просвет под рейкой длиной 3 м не должен превышать 1 см. Продольные и поперечные уклоны должны соответствовать проекту.

4. УСТАНОВКА БОРТОВЫХ КАМНЕЙ

4.1. Бортовые камни, ограничивающие проезжую часть, на магистральных улицах следует устраивать из гранита, а на внутриквартальных дорогах, дворовых территориях и объектах соцкультбыта – из бетона, железобетона или дисперсно-армированного бетона, которые должны отвечать требованиям ГОСТ 6666-81* и ГОСТ 6665-91. Бетон-

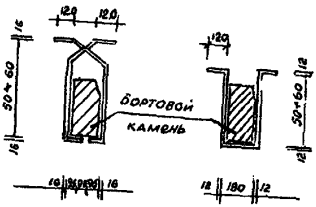


Рис. 3. Схемы приспособлений для установки бортовых камней

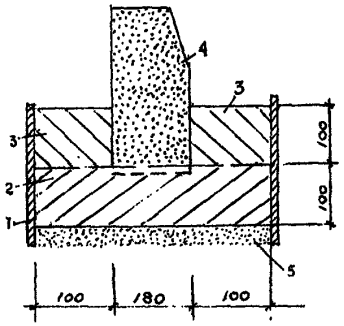


Рис. 4. Схема установки бортового камня:
1 – опалубка; 2 – бетонное основание под бортовой камень;
3 – участок добетонирования; 4 – бортовой камень;
5 – песчаный подстилающий слой

ные бортовые камни длиной 1 м могут изготавливаться без армирования, при большей длине – армированными, в том числе металлическими фибрами.

4.2. Бортовые камни устанавливаются автокраном и погрузчиком или вручную с применением приспособлений, представленных на рис.3

4.3. Бортовые камни устанавливают на основание или при его отсутствии – на песчаный подстилающий слой.

4.4. При укладке камня длиной 1 м на выровненный или уплотненный песчаный подстилающий слой устанавливается опалубка высотой 20 см с шириной на 20 см, превышающей ширину бортового камня.

При укладке бортового камня на бетонное основание с двух его сторон устраивается бетонная обойма на высоту 10 см в деревянной или металлической опалубке (рис. 4).

Бетонная обойма выполняется из пластичной бетонной смеси марки 200 (В15) с осадкой конуса 4-5 см.

4.5. Бортовой камень должен быть изготовлен не позднее, чем за 3 сут. до устройства дорожного покрытия, т.к. бетонная обойма и раствор в швах между бортовыми камнями за этот период должны набрать достаточную прочность. При отрицательной температуре бетонную обойму необходимо предохранять от промерзания.

5. УСТРОЙСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЛОЯ И ОСНОВАНИЙ

5.1. В соответствии с проектом технологический слой устраивается из песчано-гравийной смеси, известнякового щебня, малоцементого укатываемого бетона марки М-1, литой бетонной смеси.

5.2. Технологический слой устраивается из песчано-гравийной смеси следующего состава: фракции 5-40 мм – 50-70%; 0,071–5 мм – 30-50%, менее 0,071 мм – 5-7%.

Доставленная на объект смесь разравнивается бульдозером или автогрейдером способом «от себя» и укатывается катками массой 5-12 т до коэффициента уплотнения не менее 0,98.

Толщина уплотненного слоя должна составлять 12-15 см.

5.3. Технологический слой из малоцементного укатываемого бетона марки 1 укладывается по той же технологии, что и дорожные основания.

5.4. Для технологического слоя из щебня применяется известняковый щебень прочностью не менее 400 кгс/см^2.

Укладка щебня производится щебнеукладчиком или автогрейдером способом «от себя» и уплотняется катками массой 5-12 т.

Состав щебеночной смеси приведен в табл. 16.

Таблица 16

Зерновой состав щебеночных смесей для оснований и технологического слоя

Конструктивный слой	Тип смеси	Содержание в смеси частиц (% массы), проходящих через сито с размером отверстий, мм						
		70	40	20	10	5	0,63	не менее 0,05
Основание	Крупнозернистая, I	80-100	40-50	20-30	15-25	12-20	5-10	0-3
	То же, II	85-100	60-70	40-50	30-40	20-30	5-15	0-5
	Среднезернистая, II	-	85-100	40-50	20-30	15-25	7-10	1-5
	То же, II	-	-	85-100	60-70	40-50	15-20	2-5
Технологический слой	Крупнозернистая	80-100	65-80	50-70	35-60	25-40	10-20	0-3
	Среднезернистая, I	-	80-100	65-80	50-70	35-50	10-20	0-3
	То же, II	-		80-100	50-80	30-50	15-25	0-3

5.5. В зависимости от крупности зерен щебень подразделяется на следующие фракции: 5-10 (3-10), 10-20, 20-40, 40-70 мм.

Для изготовления смесей допускается применение щебня или гравия, состоящих из большого числа фракций (например: 5-20 и 5-40; 5-10, 5-20, 20-40 мм).

5.6. Щебень должен иметь следующие марки: для оснований с механической прочностью по дробимости при сжатии в цилиндре - не менее 600, морозостойкостью не ниже 50; для технологического слоя с прочностью не ниже 400, морозостойкостью не ниже 25 (ГОСТ 8269-97*).

5.7. Дорожные основания из щебеночных смесей устраиваются в следующей последовательности: смеси к месту работ с завода доставляются автомобителями-самосвалами и выгружаются в приемный бункер самоходного распределителя или на подготовленное земляное полотно. При отсутствии распределителя можно применять бульдозеры и автогрейдеры.

Уплотнение щебеночного основания производится самоходными катками с металлическими вальцами, а также катками вибрационными и на пневматических шинах.

5.8. Число полос укладки щебня по ширине проезжей части принимается с учетом ширины распределителя и необходимости перекрытия каждой полосы не менее чем на 5 см.

5.9. Укатку основания следует производить от бортов к оси проезда, причем каждый последующий след должен перекрывать предыдущий на 20-25 см.

Основание из щебеночных смесей уплотняют самоходными катками не менее чем за 10 проходов. Тип катка выбирают в зависимости от толщины уплотняемого слоя. Рекомендуемые катки приведены в табл. 17.

Таблица 17.

МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ, ЩЕБЕНОЧНЫХ СМЕСЕЙ, УКАТЫВАЕМЫХ БЕТОНОВ, ЛИТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ, ПЛАСТИЧНЫХ БЕТОНОВ, АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Тип механизма	Марка механизма	Масса, т	Назначение
1	2	3	4
Катки самоходные вибрационные с гладкими вальцами	ДУ-95-2 ДУ-72 ДУ-54М	1,15 3,8 1,5	Предназначены для уплотнения оснований и покрытий из различных строительных материалов тротуаров, площадок, дорог.
	ДУ-96 ДУ-93 ДУ-47Б	7,8 8(10) 8,5	Предназначены для уплотнения оснований и покрытий из различных дорожно-строительных материалов (окончательная отделка) при больших объемах работ.
Катки самоходные вибрационные с кулачковыми вальцами	ДУ-74-1 ДУ-85-1	9,5 13,5	Предназначены для послойного уплотнения насыпных грунтов и нижних слоев оснований из различных гравийно-песчаных и щебеночных материалов.
Катки комбинированные с вибровальцем	ДУ-97 ДУ-64 ДУ-99	7,6 9,5 10	Предназначены для уплотнения дорожных оснований и покрытий из различных материалов при больших объемах работ.
Катки самоходные пневмоколесные	ДУ-65 ДУ-100	12 14	- « -
Вибротрамбовки	Dunapac LC 50 Dunapac LT 52 Dunapac LT 65	0,053 0,054 0,067	Уплотнение всех видов грунта и покрытий в стесненных местах, у колодцев, водосливных решеток, бортовых камней и др.

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Виброуплотнители (виброплиты)	ВУ-800 ВУ-1500 ОУ-60 ОУ-80 ДУ-90 ВП-3	0,045 0,1 0,08 0,11 0,27 0,7	Предназначены для уплотнения всех видов дорожных покрытий и грунтов при малых объемах работ. Рекомендуемая толщина уплотняемого слоя несвязного грунта – 20-30 см.

Примечание:

1. *Ориентировочное число проходов катков массой 6-14 т по одному следу для связных грунтов-10-12, для несвязных и малосвязных – 6-8 при глубине уплотнения (в плотном теле) соответственно 20-50 и 25-60 см.*
2. *Ориентировочное число проходов катков массой 6-14 т по одному следу для укатываемых бетонных смесей-8-12 при наибольшей толщине уплотняемого слоя 12-30 см.*
3. *Устройство оснований и покрытий дорожных сооружений из литых бетонных смесей производится с применением ручного комплекта инструментов по типу комплекта фирмы «СТЕНЛИ» (Приложения 22-24).*
4. *Характеристики приведенного оборудования и координаты заводов-изготовителей приведены в Московском территориальном строительном каталоге МТСК-5.6. «Машины и оборудование для инженерных и дорожно-строительных работ. Машины коммунальные» и приложениях 19, 20.*

5.10. Проверка плотности основания производится тяжелым катком, после прохода которого не должен оставаться след.

5.11. В процессе работы следует вести контроль за толщиной укладываемого щебеночного слоя, ровностью, соблюдением продольных и поперечных уклонов.

5.12. Устройство покрытия по щебеночному основанию, выполненному в зимних условиях, производится, как правило, весной после его оттаивания и дополнительного уплотнения.

5.13. Устройство технологического слоя и основания из укатываемого бетона должно производиться в соответствии с ТР 138-03 (ГУП «НИИМосстрой»). Характеристика укатываемого малоцементного бетона представлена в табл.3.

5.14. При отрицательных температурах воздуха для устройства дорожных одежд из укатываемого бетона рекомендуется применять противоморозные добавки: хлористые соли натрия и калия (НХ, ХК), нитрита натрия (НН), нитрит-нитрат-хлорид кальция (ННХК), формиата натрия (ФН) и гидрозим (табл.2.).

5.15. Бетонная смесь приготовляется в бетономешалках свободного падения или принудительного действия. Рекомендуется в течение всей смены готовить бетонную смесь одного вида в одной бетономешалке.

5.16 Время транспортирования смеси не должно превышать 90 мин . Время с момента выпуска бетонной смеси до её окончательного уплотнения в основании не должно превышать 150 мин.

Малоцементная бетонная смесь доставляется на строительный объект в автосамосвалах. При транспортировании смеси в сухую погоду необходимо предохранить ее от потери влаги, а в сырую - от переувлажнения. Доставка смеси должна осуществляться по часовому графику, разработанному с учетом производительности укладочных машин.

5.17. Укладка смеси производится бетоноукладчиками на пневматическом или гусеничном ходу при работающем вибробрусе или автогрейдерами. На участках площадью менее 1000 м^2, где невозможно применение бетоноукладочных машин, можно использовать экскаваторы с навесным оборудованием, автогрейдеры.

Укладка бетонной смеси ведется от бортового камня к оси проезда при двухскатном профиле и от нижнего борта к верхнему при односкатном. Движение укладочных машин в продольном направлении должно осуществляться навстречу уклону.

Укладку малоцементной смеси по ширине дороги или площадки до 9 м следует вести отдельными захватками длиной 40-50 см с таким расчетом, чтобы разрыв во времени укладки смежных полос не превышал 1 ч во избежание обезвоживания боковой кромки ранее уложенной полосы. При ширине дороги более 9 м работы следует вести двумя или тремя бетоноукладочными машинами, соблюдая расстояние между ними 10-15 м.

5.18. Вслед за бетоноукладчиком по мере его продвижения смесь укатывается моторными катками: сначала легкими (статического действия) массой 5-6 т или виброкатками массой 3,5 т с числом проходов по одному следу 5-6, а затем – тяжелыми катками массой 10-15 т до полного уплотнения с перекрытием следа на 15-20 см с числом проходов по одному следу 8-10. Количество катков определяется из расчета 75 м^3 смеси на 1 каток.

Уплотнение должно начинаться от обоих бортов проезжей части к оси при двухскатном профиле, при односкатном - навстречу уклону. Уплотнение считается достаточным, если при проходе тяжелого катка на поверхности основания не остается следа.

5.19. При устройстве основания или технологического слоя допускаемые отклонения следует принимать в соответствии СНиП 3.06.03-85, равными:

- по высоте, не более – 5,0 мм;
- по толщине слоя - ±10%;
- по поперечным уклонам - ±10%.

Величина просвета под рейкой длиной 3 м, характеризующая ровность поверхности основания или технологического слоя, должна быть не более 5 мм.

5.20. Устройство технологического слоя и оснований из литого бетона должно производиться в соответствии с ТР 147-03 (ГУП «НИИМосстрой») и разделом 2.1 настоящих рекомендаций.

5.21. Приготовление, транспортировка литой бетонной смеси, строительство оснований и при необходимости технологического слоя при положительной и отрицательной температуре выполняется так же, как и для бетонных покрытий в соответствии с требованиями раздела 4.7. (ТР 147-03).

6. УСТРОЙСТВО ПОКРЫТИЙ

6.1. УСТРОЙСТВО ПОКРЫТИЙ ИЗ ЛИТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

6.1.1. Перед началом работ по устройству покрытий из литых бетонных смесей следует проверить:

- готовность подъездов для беспрепятственной доставки смесей к месту укладки;
- наличие гидроизоляционных и укрывочных материалов (табл. 18);
- наличие инструментов и инвентаря для разравнивания и разглаживания уложенной смеси.

6.1.2. Перед началом работ по укладке литой бетонной смеси в покрытие должны быть установлены бортовые камни, выполняющие роль опалубки, или при их отсутствии инвентарные металлические опалубки.

Таблица 18

Характеристики теплоизоляционных материалов, применяемых для защиты бетона, твердеющего при отрицательной температуре

Материал	Объемная масса, т/м^3	Коэффициент теплопроводности, Вт/м°с	Удельная теплоемкость. кДж/кг.°С
1	2	3	4
Шлак	600	0,29	-
Шлак	800	0,34	-
Вата минеральная	100	0,049	0,76
Вата минеральная	150	0,055	0,76
Опилки	250	0,26	-
Оргалит	300	0,16	-
Пенопласт плитный	74 100 200	0,043 0,043 0,043	1,34 1,34 1,34
Рубероид, пергамин,толь	600	0,17	1,47
Снег рыхлый, сухой	300	-	2,1
Лед	900	-	2,1

6.1.3. Покрытие дорог можно устраивать из литых бетонных смесей с суперпластификаторами на природных заполнителях, а также с частичным использованием продуктов переработки резины взамен природных песков. Для получения дисперсно-армированного бетона используются металлические фибры. Покрытие из литых бетонных смесей можно устраивать при температуре до –15°С. Устройство покрытия из литых бетонных смесей с суперпластификатором С-3 при температуре ниже +5°С требует введения противоморозной добавки, количество которой представлено в табл. 2

6.1.4. Суперпластификатор может вводиться в бетонную смесь на бетонном заводе, на строительной площадке или частично на заводе и строительной площадке.

Добавка может быть введена в виде порошка или жидкости 33% концентрации.

6.1.5. Противоморозные добавки должны вводиться на бетоносмесительном узле завода. Для получения рабочей консистенции раствора (К%) добавок при весовом дозаторе следует определить:

$$K = \frac{2Д}{П} \quad \text{, где}$$

Д – оптимальное количество добавки в сухом состоянии на замес;

П – допускаемая по классу точности абсолютная погрешность дозировки.

После полного растворения добавки определяется плотность раствора. Заданная плотность достигается добавлением воды или добавки.

Следует учитывать изменение плотности в зависимости от температуры.

$П_т = П20 – А(Т-20)$, где

П20 – плотность раствора при 20°С, г/см^3;

А – температурный коэффициент плотности;

Т – температура раствора в момент определения его плотности.

6.1.6. Для повышения эффективности производства работ в зимнее время температура воды должна составлять +60 ÷ 70°С. Загрузка цемента производится после предварительного перемешивания воды и раствора добавки с заполнителем. При одновременном поступлении материалов в смеситель бетонная смесь должна иметь температуру не ниже +5°С.

При отрицательной температуре независимо от температуры воды способ загрузки материалов в смесительный узел сохраняется таким же, как и при положительной температуре

6.1.7. Температура бетонной смеси, доставленной на объект при температуре воздуха от -5°С до -10°С и от -10°С и -15°С, должна быть соответственно не менее +10°С и +15°С.

При температуре ниже -15°С не рекомендуется строительство конструкций из литых бетонных смесей.

6.1.8. В случае невозможности подогрева воды для получения требуемой температуры смеси следует подогревать заполнители и, прежде всего, песок.

Температура подогрева заполнителей определяется, исходя из заданной температуры бетонной смеси, по формуле:

$$T_{подогрева} = \frac{E0,2.g.t + g_b.t_b}{E0,2.g + g_b}$$, где

$T_{подогрева}$ - температура бетонной смеси после перемешивания, °С;

g – количество твердых составляющих бетонной смеси, кг;

g_b – количество раствора противоморозной добавки рабочей консистенции, кг;

t – температура твердения бетонной смеси, °С;

t_b – температура раствора противоморозной добавки рабочей консистенции, °С.

6.1.9.. Литая бетонная смесь, приготовленная на бетонных заводах, должна доставляться к месту укладки по часовому графику при непрерывном перемешивании в автобетоносмесителях.

6.1.10. При возможности подъезда непосредственно к строящейся дороге выгрузка бетонной смеси из автобетоносмесителя в опалубку производится равномерно, передвижкой поворотного лотка автобетоносмесителя по бетонируемой поверхности. Для облегчения подачи смеси на расстояние 3-4 м следует применять удлиненные лотки или инвентарные приставные лотки, которые должны находиться на объекте.

Во избежание расслоения бетонной смеси угол наклона лотка должен быть в пределах 45-60°.

При выгрузке литой бетонной смеси автобетоносмеситель следует устанавливать бетономешалкой вниз по естественному уклону дороги.

6.1.11. При отсутствии возможности подъезда к строящейся дороге укладку бетонной смеси можно производить автобетоносмесителями совместно с бетононасосами.

6.1.12. Уплотнение литой бетонной смеси, в том числе и модифицированной, происходит под действием собственной массы и требует лишь незначительного распределения и профилирования с использованием оборудования типа «Голдблатт» (Приложения 22-24).

6.1.13. В зависимости от температуры швы сжатия в покрытии устраивают на 2-3 сут. нарезчиками (Приложения 25-28). Швы сжатия нарезают в отвердевшем бетоне шириной 5-6 мм на глубину, равную 1/4-1/4 толщины покрытия. Швы следует заполнить резино-битумной мастикой типа «Битрэк» (ТУ 5718-004-05204776-01).

6.1.14. Уход за бетоном производится сразу после его укладки с использованием полиэтиленовой пленки, водонепроницаемой бумаги, пергамина, толя. При выполнении работ при отрицательной температуре, кроме указанных материалов, поверх которых укладывают слой сухого песка, грунта, опилок, шлака или снега, следует использовать материалы типа «дорнит» (табл. 18). Для ухода за бетонными основаниями может применяться битумная эмульсия. Уход за бетоном покрытия и основания, твердеющим при положительной температуре, должен осуществляться в течение 7-8 сут.

6.1.15. Бетон, уложенный зимой, с наступлением теплой погоды поливают до достижения им проектной прочности, но не менее 10-15 сут. с момента повышения среднесуточной температуры до 0°С.

6.1.16. Не рекомендуется устраивать бетонные покрытия и основания при температуре ниже минус 15°С.

6.2. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

6.2.1. Для продления строительного сезона допускается производить работы по устройству отдельных конструктивных слоев асфальтобетонного покрытия при температуре воздуха ниже 10°С (осенью) и +5°С (весной).

При температуре до -5°С устройство асфальтобетонных покрытий производится только в закрытых помещениях и при аварийных (временных) ремонтных дорожных работах.

6.2.2 Устройство асфальтобетонных покрытий при низкой температуре требует:

а) наличия подготовленного основания до наступления холодного периода;

б) увеличения толщины укладываемого слоя на 10 мм; толщина верхнего слоя должна быть не менее 50 мм;

в) использования асфальтобетонных смесей с увеличенным содержанием битума, т.е. с водонасыщением на нижнем допускаемом пределе;

г) укладки асфальтобетонной смеси при слабом ветре;

д) интенсивной и ритмичной подачи смеси автомобилями-самосвалами с утепленными и обогреваемыми кузовами; исключается простой асфальтоукладчик.

Смесь укрывается матами или плотными брезентовыми чехлами. Для сохранения температуры смеси особенно эффективно использовать автомобили-самосвалы большой грузоподъемности.

6.2.3. Распределение и уплотнение асфальтобетонных смесей производят с соблюдением следующих требований:

а) температура асфальтобетонной смеси должна быть не ниже +150°С;

б) асфальтобетонная смесь должна распределяться асфальтоукладчиками. Выравнивающая плита должна непрерывно нагреваться, а трамбующий брус постоянно работать. При работе одним укладчиком длину захватки следует уменьшать, чтобы новая полоса примыкала к теплой, не остывшей кромке ранее уложенной полосы;

в) распределять асфальтобетонную смесь следует немедленно, не допуская простоя автомобилей-самосвалов;

г) уплотнение смеси производить только тяжелыми катками; количество катков по сравнению с летней нормой должно быть увеличено. Желательно применение вибрационных катков и катков на пневматических шинах. Прилипание асфальтобетонной смеси к вальцам катков предотвращают смачиванием их горячей водой или водно-соляной смесью (1:8 – 1:10);

д) температура асфальтобетонной смеси при уплотнении должна быть не ниже 130°С;

е) уплотнение уложенной смеси следует вести звеном катков на всю ширину полосы при скорости движения катка в начале укатки не более 2 км/ч. Часть катков должна быть оборудована приспособлениями для обогрева вальцов. Вальцы трехосных трехвальцовых катков целесообразно заполнять горячей водой. Количество проходов катка должно быть не менее 15 по одному следу;

ж) в процессе производства работ основное внимание должно быть уделено качеству устройства и отделке мест сопряжений в продольном и поперечном направлениях.

6.3. СТРОИТЕЛЬСТВО СБОРНЫХ ПОКРЫТИЙ

6.3.1. Строительство сборных покрытий выполняется из крупноразмерных железобетонных предварительно-напряженных плит, прямоугольных, квадратных и шестиугольных, а также прямоугольных плит,

объединенных с бортами, размеры и качество которых должно соответствовать ГОСТ 21924.0-3-84* «Плиты железобетонные для покрытий городских дорог».

6.3.2. При монтаже сборных покрытий в зимнее время целесообразно до наступления устойчивых заморозков подготовить основание для покрытий. Не допускается использование подготовленного под покрытие основания для движения автомобильного и другого транспорта.

6.3.3. Монтаж сборного покрытия производится по выравнивающему слою толщиной 3-5 см из талого песка, мелкого щебня, сухой песчано-цементной смеси или других материалов.

6.3.4. Перед устройством выравнивающего слоя поверхность основания тщательно очищается от снега и наледи.

6.3.5. При использовании талого песка для выравнивающего слоя длина захватки принимается с таким расчетом, чтобы его уплотнение и окончательная отделка заканчивались до начала смерзания уплотненного песка.

6.3.6. Монтаж покрытия следует осуществлять по возможности «с колес» без промежуточного складирования плит на объекте. Укладка плит производится автомобильными и пневмоколесными кранами с готового покрытия способом «от себя».

6.3.7. При двухскатном профиле монтаж ведется от оси дороги к её краям. При односкатном профиле укладку ведут поперечными рядами от края до края навстречу уклону.

6.3.8. При использовании плит беспетлевой конструкции монтаж производят с помощью одноветвевого стропа-чалки со специального захватного устройства. Окончательная посадка плит на основание производится прикаткой катками на пневматических шинах.

6.3.9. Швы между плитами должны быть очищены от пыли и грязи сжатым воздухом и заполнены разогретой битумной мастикой типа *И-2* состава по массе (в %): битум - 40/60, 40/75; резиновая крошка - 20; кума-

роновая смола – 5) или БИТРЕК (ТУ 5718-004-05204776-01). Уступы в швах смежных плит не должны превышать 5 мм. Ширина шва между смежными плитами допускается от 6 до 8 мм.

7. УСТРОЙСТВО ТРОТУАРОВ

7.1. В зимних условиях покрытия тротуаров могут устраиваться из монолитного бетона или из бетонных и железобетонных плит.

7.2. При строительстве тротуаров предъявляются такие же требования к земляному полотну, песчаному подстилающему слою, основанию, как и при строительстве проезжей части дороги.

7.3. Для устройства монолитных бетонных покрытий и изготовления сборных плит должен применяться бетон с маркой морозостойкости не ниже 200, с прочностью на растяжение при изгибе 4,0-4,5МПа, на сжатие 30,0-35,0МПа. Бетонные тротуарные плиты должны отвечать требованиям ГОСТ 17608-91*.

7.4. Бетоны (мелкоразмерные) плиты укладываются в покрытие тротуаров плитоукладочными машинами, а крупноразмерные автомобильными и пневмоколесными кранами.

7.5. Для соблюдения уклона и ровности покрытия при укладке мелкоразмерных плит рекомендуется:

- устраивать верстовой ряд, укладываемый вдоль бортового камня или поперек тротуаров;
- начинать укладку плит от бортового камня и вести навстречу уклону;
- выравнивать уложенные плиты легким постукиванием деревянным молотком по деревянной прокладке, лежащей на плите, а также виброплитами;

- выдерживать ширину шва между плитами 5 мм,

Превышение краев смежных плит не должно быть более 2 мм

7.6. Швы между плитами заполняются цементно-песчаной смесью.

7.7. Ровность покрытия проверяется рейкой длиной 3 м через каждые 20 м; просвет под рейкой не должен превышать 3 мм.

7.8. При устройстве покрытий в зимнее время целесообразно заранее, до наступления устойчивых заморозков подготовить земляное полотно, подстилающий слой и основание под покрытие.

7.9. При укладке плит на бетонное основание в зимнее время его поверхность должна быть тщательно очищена от грязи, снега и льда и прогрета.

7.10. Перед монтажом плит по очищенному и подогретому бетонному основанию укладывают выравнивающий слой цементно-песчаного раствора толщиной до 20 мм, подогретого до температуры, не превышающей 35°С

7 11. Работы по устройству тротуаров во время сильного снегопада прекращаются. Не рекомендуется производить укладку плит при температуре ниже -15°С.

7.12. Заделку швов рекомендуется производить только весной. В случае необходимости заполнения швов зимой следует предварительно подогреть места сопряжений плит и заполнить их подогретой до 35°С песчано-цементной смесью.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

8.1. Контроль за строительством улиц и дорог подразделяется на следующие этапы:

- производственный контроль, осуществляемый непосредственно в процессе строительства (главными инженерами строительных организаций, производителями работ, дорожными мастерами);
- инспекторский контроль качества, осуществляемый представителями заказчика при повседневном техническом надзоре в процессе строительства, промежуточные приемки скрытых работ и законченных конструктивных элементов сооружений;
- авторский надзор за строительством, осуществляемый сотрудниками проектной организации.

8.2. Контроль в процессе производства работ заключается в проверке соответствия выполняемых работ проекту, техническим условиям и правилам производства работ, а также соответствия качества применяемых материалов, установленных стандартами.

8.3. Все сооружения, предъявляемые к сдаче в эксплуатацию, должны быть выполнены в соответствии с проектом, СНиПом и другими действующими нормативно-техническими документами.

8.4. При приемке водостоков и дренажа в эксплуатацию необходимо проверять качество уложенных труб на основании; плотность стыковых соединений и сопряжений труб с колодцами; прямолинейность линии заложения трассы водостока и дренажа между двумя колодцами.

8.5. При приемке земляного полотна и песчаного подстилающего слоя поперечные и продольные профили проверяют нивелировкой, размеры элементов в плане – стальной лентой, а ровность поверхности –

рейкой. Требуемая плотность грунтов земляного полотна и песчаного подстилающего слоя должна быть не менее 0,98 от оптимальной. Отклонение толщины песчаного слоя от проектной допускается в пределах ±1 см. Коэффициент фильтрации песка должен быть не менее 3 м/сут.

8.6. При приемке качества установки бортовых камней проверяют их устойчивость, продольный уклон, ровность кромки по горизонтали и вертикали, а также качество камней, их размеры; возвышение бортов над лотком проезжей части, характер заделки швов.

8.7. При приемке работ по устройству технологического слоя проверяют: толщину слоя, допуск отклонения которого составляет ±1 см; коэффициент уплотнения - 0,98; ровность: разность отметок под рейкой длиной 3 м не должна превышать 1 см.

8.8. Уменьшение толщины основания не должно превышать 10% от проектной. Уплотнение основания из песчаных и гравийных смесей считается достаточным, если брошенная под каток щебенка раздавливается.

8.9. При приемке основания из фибробетона и укатываемого малоцементного бетона проверяют отсутствие трещин, прочность бетона лабораторными испытаниями вырубок, правильность установки люков колодцев и водопроводных решеток. Допускаемые отклонения от проекта не должны превышать по толщине плиты ±10 мм, по ровности – 5 мм под рейкой длиной 3 м, по прочности при испытании на изгиб - 5%, на сжатие - 10%.

8.10. Цементобетонные покрытия принимаются к сдаче в возрасте 28 сут. и при наличии результатов испытаний. При приемке проверяют:

- соответствие проекту конструкции основания, подстилающего слоя, дренажных устройств, водостока – по актам на «скрытые» работы, журналам производства работ и лабораторным данным;

- соответствие уложенной смеси требованиям ГОСТа или требованиям технических рекомендаций;
- качество ухода за бетоном – по данным журналов;
- состояние поверхности (отсутствие раковин, неровностей, наплывов, трещин);
- правильность устройства швов;
- правильность установки люков, колодцев, решеток.

Допускаемые отклонения от проекта не должны превышать: по ширине покрытия – 5 см; толщине плиты – 10%; по поперечному уклону – 5%; по ровности при проверке рейкой длиной 3 м – 5 мм; по прочности при испытании на изгиб – 5% и на сжатие – 10%.

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. При строительстве дорожных конструкций необходимо соблюдать правила производства работ в соответствии с требованиями норм и правил СНиП 12 -03-2001 «Безопасность труда в строительстве», ч.1. Общие требования. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

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

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

К работе на механизмах допускаются лица, имеющие специальные удостоверения на право управления ими.

9.3. Не допускается нахождение людей, а также выполнение других видов работ в радиусе действия машин, равном 5 м.

9.4. Место производства работ должно быть огорожено: поперек дороги с обеих сторон устанавливают сплошные ограждения, вдоль дороги - столбовые ограждения с кантом.

9.5. При производстве работ необходимо вывешивать предупредительные знаки, а в темное время суток место производства работ должно быть освещено сигнальными лампами красного цвета (ГОСТ 12.1.047-85). Лампы мощностью 200 Вт подвешивают на высоте 3,5-10 м.

9.6. На строительных объектах должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения для обогрева рабочих, отдыха и принятия пищи. Помещения должны быть обеспечены аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой помощи, питьевой (кипяченой или газированной) водой.

Для обогрева рабочих устанавливаются перерывы продолжительностью 10 мин при температуре от –20 до –30°С и полное прекращение работ при температуре ниже –30°С.

9.7. Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и защитными приспособлениями (респиратор, защитные очки и т.д.) в соответствии с действующими нормами.

Рабочие, страдающие кожными или глазными болезнями, не допускаются к работе с добавками.

9.8. При хранении суперпластификаторы не выделяют вредных паров и газов, малотоксичны, водные растворы их пожаробезопасны. При нагреве суперпластификаторов выделяются пары, которые действуют раздражающе на слизистые оболочки глаз, органы дыхания, пище-

варения и незащищенную кожу, что вызывает необходимость применять индивидуальные средства защиты (очки закрытого типа, сапоги, резиновые перчатки и др.).

9.9. Продукты переработки промышленных отходов не выделяют токсичных веществ.

9.10. Для складов нитрата кальция должны выполняться требования «Правил безопасности для неорганических производств азотной промышленности».

Кристаллический нитрит натрия пожароопасен, так как способен поддерживать огонь и вызывает воспламенение горючих веществ, в отдельных случаях - от трения или удара. Для предотвращения пожара на складе запрещается курение и применение открытого огня, следует исключить возможность коротких замыканий и искрений в электрооборудовании и электропроводке. Склад должен быть обеспечен противопожарным водопроводом и необходимыми противопожарными средствами.

9.11. Не допускается попадание противоморозных добавок на кожу и продукты питания.

Емкость перед заполнением растворами противоморозных добавок необходимо тщательно промыть водой. В случае, если в них ранее хранились кислоты и другие продукты, имеющие кислую реакцию, емкости необходимо предварительно пропарить.

9.12. При работе с дисперсно-армированной смесью следует осторожно обращаться с фиброй, которая является источником опасности, приводящей к травматизму.

При ручном введении фибры в бетонную смесь необходимо пользоваться очками и рукавицами с кожаными нашивками со стороны ладоней.

При доставке смеси автобетоносмесителями необходимо соблюдать следующие правила:

- при их движении по обочине все рабочие должны находиться на противоположной обочине;

- не разрешается подходить к машинам до полной их остановки;

- при движении бетоносмесителей (особенно задним ходом) рабочий, подающий шоферу сигналы, должен находиться в безопасной зоне.

9.13. Лица, занятые приготовлением и нанесением на свежеуложенный бетон пленкообразующих материалов, должны работать в комбинезонах, брезентовых рукавицах и защитных очках.

10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. Необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», а также следует руководствоваться «Правилами организации производства и подготовки земляных и строительных работ в г.Москве» (Постановление Правительства Москвы № 207 от 17 марта 1998 г.).

10.2. В зоне производства работ должны быть произведены срезка и складирование растительного слоя грунта в специально отведенные места; сохраняемые деревья должны быть огорожены.

10.3. На строительной площадке должны быть определены и оборудованы специальные места для заправки дорожно-строительных машин горючим и водой

10.4. Слив воды от промывки автобетоносмесителей и другой строительной техники следует производить в местах, предусмотренных проектом производства работ.

10.5. После завершения всех работ по устройству дорожных конструкций территория стройплощадки должна быть очищена от строительного мусора и спланирована по проектным отметкам.

10.6. Газоны, предусмотренные проектом озеленения дорог, должны быть засеяны многолетними травами.

При высадке кустарника следует отдавать предпочтение акации, жасмину, сирени.

10.7. Продольные и поперечные уклоны возводимых газонов должны быть направлены в сторону построенных дорог, чтобы все сточные и талые воды попадали в дождеприемники дорожного водостока.

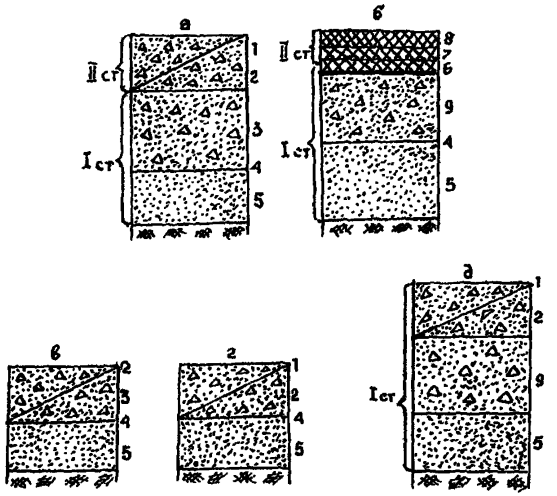
10.8. Все ИТР и рабочие должны пройти инструктаж по охране окружающей среды в пределах строящейся дороги.

11. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Категории и назначение улиц и дорог

Категории улиц и дорог	Основное назначение	Интенсивность движения, не менее авт/сутки
Магистральные улицы:		
общегородского значения	Транспортная связь между жилыми, промышленными,складскими районами, а также с центром города, объектами общегородского значения (вокзал, парк, стадион и др.), федеральными скоростными магистралями и автомобильными дорогами общей сети. Развязка движения в одном или разных уровнях.	3000
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	200



Конструктивные слои дорог, тротуаров, площадок с использованием литых бетонных смесей с продуктами переработки бетонных, асфальтобетонных конструкций, изношенных автопокрышек, известняков слабых пород

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

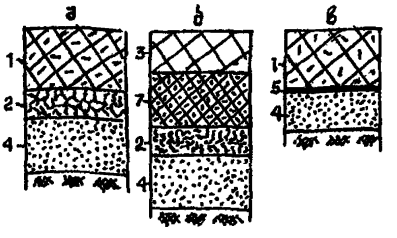
в – конструкции магистральных дорог районного значения и внутриквартальных проездов, устраиваемых в одну стадию;

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

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

1 – бетон М400 (В30) из литой смеси на природных заполнителях или модифицированных резиновой мукой; 2 – М350 (В27,5) – из литой смеси, в т.ч. с резиновыми добавками; 3, 9 – М300 (В25), М200 (В15)– из литой смеси с частичной заменой природных заполнителей на промышленные продукты переработки; 4 – полиэтиленовая пленка, 5 – песок, 6,7 – крупнозернистый асфальтобетон, 8 – мелкозернистый асфальтобетон.

Приложение 3



Конструктивные слои дорог и улиц магистральных и местного значения с применением литых фибробетонных смесей

1- покрытие или основание из фибробетона; 2- основание из литой бетонной смеси с использованием продуктов переработки и местных известняков слабых пород или малоцементного укатываемого бетона с частичной заменой природных заполнителей на промышленные продукты переработки; 3- покрытие из асфальтобетона; 4- песчаный подстилающий слой; 5- полиэтиленовая пленка, пергамин и др.

а,б - магистральные улицы и дороги

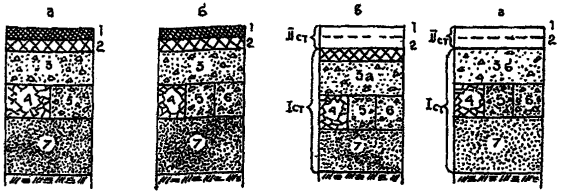
в- улицы и дороги местного значения

Приложение 4

Нормативные характеристики дорожных бетонов из литых цементобетонных смесей

№№ п/п	Класс бетона (марка по прочности на сжатие)	Прочность на растяжение при изгибе, $R_{р.и}$, МПа		Модуль упругости, Е, МПа, не более	Минимальные марки по морозостойкости в солевых растворах, F	Конструкции дорог, тротуаров, площадок
		традиционных и с продуктами переработки	с металлическими фибрами			
1	2	3	4	5	6	7
1.	В30 (М400)	5,0	6,1	40000	200	Покрытия скоростных дорог, магистральных улиц общегородского и районного значения
2.	В27 (М 350)	4,5	5,0	35000	200	Улицы и дороги местного значения, проезды, автостоянки
3.	В25 (М300)	4,0	5,5	29000	200	Покрытия и основания тротуаров, отмосток, площадок
4.	В22,5 (М300)				200	Основания дорожных конструкций
5.	В15 (М200)	3,0	5,0	24000	100	

Примечание. Для бетонов марок 400 (В30) и 350 (В27,5) можно использовать продукты переработки автопокрышек (резиновой муки), металлические фибры, для бетонов марок В25, В22,5, В15 можно использовать продукты переработки промышленных отходов, при этом в каждом конкретном случае специализированной лабораторией должны производиться подборы составов на конкретных материалах.



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

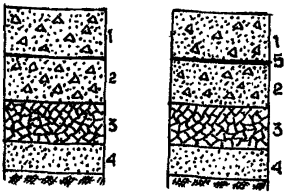
а - Конструкция для строительства на улицах и дорогах местного значения;

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.

Приложение 6



Принципиальные схемы конструкций магистральных дорог, 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.

Приложение 7

Рекомендуемые 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 7,5	3	20	23	25	16	21	23	-	-	-	-	-	-
	В 15	3а	-	-	-	-	-	-	18	24	27	-	-	-
	В 22,5-В25	3б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	26	30
	В 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											

Приложение 8

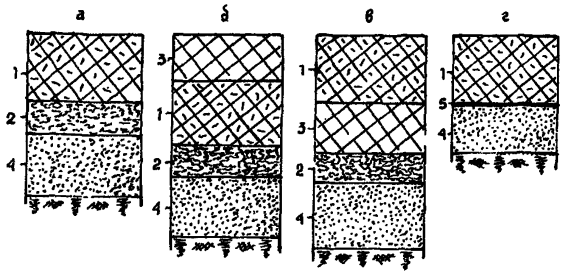
Рекомендуемые толщины конструктивных слоев магистральных улиц и дорог

№№ 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.					

Приложение 9

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.					



Конструкции дорог и улиц магистральных и местного значения :

1. Покрытие или основание из фибробетона;
2. Основание из малоцементного укатываемого бетона или щебня;
3. Покрытие из асфальтобетона;
4. Песчаный подстилающий слой
5. Полиэтиленовая пленка, пергамин и др.

а,б - магистральные улицы и дороги;
в – реконструируемые дороги с асфальтобетонным покрытием;
г – улицы и дороги местного значения

Примечание. При укладке основания бетоноукладчиком или асфальтоукладчиком по песчаному подстилающему слою устраивается технологический слой из известнякового щебня марки не ниже 400.

Приложение 11

Рекомендуемые толщины конструктивных слоев магистральных улиц и дорог

№№ слоя	Материалы конструктивных слоев дорожной одежды	Толщины конструктивных слоев одежды, см					
		Магистральные дороги		Магистральные улицы			
		Скоростного и регулируемого движения с преобладанием грузового транспорта		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.	Покрытие из дисперсно-армированного бетона на основании: - из малоцементного укатываемого бетона класса В 7,5 - из щебеночных смесей	20 22	21 23	19 21	20 22	18 20	19 21
2.	Основания из дисперсно-армированного бетона под асфальтобетонное покрытие, укладываемое по технологическому слою из: - малоцементного укатываемого бетона класса В7,5 - щебеночных смесей	19 22		18 21		16 20	
2.	Основания под дисперсно-армированное бетонное покрытие из малоцеменбтного укатываемого бетона и щебеночных смесей	15		15		15	
3.	Песчаный подстилающий слой	Толщина назначается в зависимости от вида грунтов земляного полотна, характера увлажнения, коэффициента фильтрации песков, используемых в подстилающем слое в соответствии с требованиями альбома СК 6101-97, ч.1.					

Приложение 12

Рекомендуемые толщины конструктивных слоев улиц и дорог местного значения

№№ слоя	Материалы конструктивных слоев дорожной одежды	Толщины конструктивных слоев одежды, см					
		Улицы и дороги в промышленных и коммунально-складских зонах		Внутриквартальные дороги, проезды		Дороги, возводимые при благоустройстве территорий вокруг жилых домов, объектов соцкультбыта, стоянки легковых автомобилей	
		Покрытия из цементобетона класса					
		В 30	В 27,5	В 30	В 25	В 30	В 25
1.	Покрытие из дисперсно-армированного бетона на основании:						
	- из малоцементного укатываемого бетона класса В7,5	18	19	17	18	15	16
	- из щебеночных смесей	20	21	19	20	16	17
	- песчаном	-	-	-	-	17	18
2.	Дисперсно-армированное бетонное покрытие, уложенное по крупнозернистому асфальтобетону:						
	- асфальтобетон	15		15		15	
	- щебеночное основание	15		15		15	
3.	Песчаный подстилающий слой	Толщина назначается в зависимости от вида грунтов земляного полотна, характера увлажнения, коэффициента фильтрации песков, используемых в подстилающем слое в соответствии с требованиями альбома СК 6101-97, ч.II.					

Примечание: При реконструкции улиц и дорог с асфальтобетонным покрытием с устройством покрытий из дисперсно-армированного бетона толщина конструктивных слоев в каждом конкретном случае уточняется проектом.

Рекомендуемые экскаваторы одноковшовые универсальные для разработки выемок и возведения насыпей

Модель, основные конструктивные особенности	Краткая техническая характеристика									Предприятие-изготовитель
	вместимость основного ковша обратной лопаты, $м^3$	мощность двигателя, кВт (л.с.)	давление в гидросистеме, МПа	скорость передвижения, км/ч	наибольшая глубина копания обратной лопатой, м	наибольший радиус копания, м	наибольшая высота выгрузки, м	сменное рабочее оборудование	масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ЭО-2621 В-3 на базе трактора ЮМЗ6КЛ (ЮМЗ-6КМ) (Борэкс-2629)	0,25	45,6 (62)	14	19	4,2	5,3	3,5	Прямая и обратная лопаты, грейфер, крюк, вилы, гидромолот, бульдозер и др.	6.1	ОАО «Сарэкс» г.Саранск, Мордовия, Россия; Бородянский экск.з-д, Бородянка, Киевск. обл., Украина
2. ЭО-2626 экскаватор-погрузчик на б/тр. МТЗ-82Л (ЭО-2626А-со смещением оси копания на 1м) (О-2627)	0,83 погрузочный ковш 0,25	42,8(58) насосный устан 58,7 (80)-дв	20	8,33 раб.при погрузчике 33,4	4,15	5,3	3,2	Обратная и прямая лопаты, погрузочный ковш, грейфер, гидромолот крюк, и др.	7,4	ОАО «Сарэкс» г.Саранск, Мордовия, Россия
3. ЭО-3123 полноповоротный, гидравлический на гусеничном ходу тракторного типа	0,83	51,5(70) насосной установки 57(77,5) двигателя	28	2,8	4,95	7,93	6,16	Обратная и прямая лопаты, погрузочный или профильный ковши, грейфер, гидромолот крюк, и др.	13,5	ОАО «Тверской экскаваторный з-д, г.Тверь, Россия
4. ЭО-3323А полноповоротный гидравлический на пневмоходу	0,63	51,7(70) насосной установки 57(77,5) двигателя	28	19,4	4,95	7,94	6,15	Обратная и прямая лопаты, профильный и погрузочный ковши, зуб- рыхлитель	14	ОАО «Тверской экскаваторный з-д, г.Тверь, Россия
5. ЕК-18 (ЕТ-20) одноковшовый на пневмоходу (на гусеничном ходу)	1,0	77	28	22 (2,34)	5,8	9,2	2,1	Обратная лопата	16 (18)	ОАО «Тверской экскаваторный з-д, г.Тверь, Россия

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. ЭО-4225 полноповоротный гидравлический на удлиненном гусеничном ходу тракторного типа (ЭО-4225А, ЭО-4226) (опытный образец)	1	95,6 (130) 125 (170) 147 (200)	28	2,5 1,7-3,6 1,7-3,6	6 6 6,5	9,4 9,3 10,5	5 5,15 6,8	Обратная и прямая лопаты, грейфер, рыхлитель, гидромолот и др.	26,5 26,45 26,0	ЗАО «Ковровский экскаваторный з-д, г.Ковров, Россия
7. ЭО-5126 (полноповоротный гидравлический на гусеничном ходу тракторного типа	1,35	125 (170)	28	1,95 3,5	6,25	9,6	5,9		30,0	АООТ «Тяжекс» им.Коминтерна, г.Воронеж, Россия
8. ЭО-5124 (ЭО-5124-2) универсальные гидравлические на гусеничном ходу	1,25 1,6 (1,85)	125 (170)	28	2,2 (2,4)	7,3 6,5	10,8 10	5,9 5,5	Обр.лопата, погрузочное и рыхлительное оборудование	39 (37,9) 38,9 (37,8)	То же
9. ЭО-5116,ЭО-5116-1,ЭО-516-3 универсальный полноповоротный канатный на гусеничном ходу	1,5 прямая лопата	103(140) 129(175)	-	2	8,29 (высота копания)	9,2	6,1	Прямая и обратная лопаты, драглайн, грейфер, кран	36,3	ОАО «Экско» г.Кострома, Россия
10. ЭО-43212, ЭО-43213, ЭО-43214 Экскаваторы-планировщики на базе соответственно КамАЗ-53228 Урал-4320-1911-3 КамАЗ-43118	0,5	55(75)	28	70	5,8	9,0	5,8	Обратная лопата	20,7	ЗАО «Урал-Кран» г.Пермь, Россия
11. ЕК-270, одноковшовый на гусеничном ходу	0,6-1,5	132(180)	28	0-4	7,7	11,17	7,97	Обратная лопата	26,5	ОАО «Машиностроительная компания» Кран ЭКС г.Иваново, м.Минеево
12. ЭО-3532 А экскаватор-планировщик на шасси КамАЗ-5531 с телескопическим рабочим оборудованием, угол поворота: раб.об.в плане 140°; вокруг продольной оси стрелы ±45°	0,63 (0,5 планировочный)	56,6(77)	28	70	4,6	8,3	4,8	Ковши экскаваторный профильный, планировочный удлинитель, рыхлитель, отвал	17,5	Контаусский экскаваторный завод, Казахстан

Приложение 14

Рекомендуемые экскаваторы непрерывного действия для рытья траншей при устройстве подземных инженерных сетей

Модель, основные конструктивные особенности	Краткая техническая характеристика							Предприятие – изготовитель
	мощность двигателя, кВт (л.с.)	размер траншеи, м			рабочие скорости, м/час	производительность	масса, т	
		глубина	ширина					
			по верху	по низу				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ЭТЦ-1609, ЭТЦ-1609БД (ЭТЦ-1607) траншейный цепной на базе пневмоколесного трактора МТЗ-82	57,4 (78)	1,6 1,4 (1,6)	0,2;0,27; 0,4; 0,14 (0,2; 0,27;0,4)	-	0-800	грунт 1 категории при глубине 1,1м и ширине 0,4м 105 м³/ч	6,25	ГП «Дмитровский экскаваторный завод» г.Дмитров, Россия
2. ЭТР-224А траншейный роторный на базе тягача с использованием узлов гусеничного трактора Т-170	125 (170)	2,2	1,75	0,8	рабочая 10-300 м/ч транспортная – 4,25 км/ч	600 м³/ч в грунт 1 категории	31,1	ООО «Радицкий машиностроительный завод» г.Брянск, Россия
3. ЭТР-223А траншейный роторный на тягаче с использованием узлов гусеничного трактора Т-170	125 (170)	2,2	2,4	1,5	рабочая 10-300 м/ч транспортная – 4,25 км/ч	650 м³/ч в грунт 1 категории	33,5	- « -

Приложение 15

Гидромолоты к гидравлическим экскаваторам 2-й – 5-й размерным группам, используемые для разработки и уплотнения грунтов

Модель, основные конструктивные особенности	Энергия удара, Дж (кгс.м.)	Частота удара в минуту	Масса ударной части, кг	Масса молота без инструмента, м	Длина молота без инструмента, м	Толщина уплотняемого слоя, мм	Предприятие-изготовитель
1	2	3	4	5	6	7	8
1. ГПМ-120, к экскаваторам 2-й размерной группы типа ЭО-2621	1200 (120)	до 240	30	275	1,55	150-200	ОАО «Тверской экскаваторный з-д» г.Тверь; ОАО «Завод Булат» г. Златоуст, Челябинская обл., Россия
2. ГПМ-150, к экскаваторам 2-й размерной группы типа ЭО-2621	1500 (150)	360	-	345	-	200-250	ОАО «Тверской экскаваторный з-д» г.Тверь; ТОО «Сибгеотехника», СибНИИСтройдормаш г.Красноярск, Россия
3. ГПМ-300, к экскаваторам 3-й размерной группы	3000 (300)	180-220	163	1033 (940)	2,2	300-350	ОАО «Тверской экскаваторный з-д» г.Тверь; ОАО «Машиностроительная компания КРАНЕКС», г.Иваново, м.Минеево
4. СП-71 (71А), к экскаваторам 3-й размерной группы	3000 (300)	100-130 (180)	155	750	2,03	250-300	ЗАО «Ковровский экскаваторный завод», г. Ковров, Владимирская обл., Россия
5. СП-62 УХЛ, к экскаваторам 4-й размерной группы (ЭО-4225А)	9000 (900)	130-190	600	2100	2,25	300-400	ЗАО «Ковровский экскаваторный завод», г. Ковров, Владимирская обл., Россия

Рекомендуемые бульдозеры для производства земляных работ в дорожном строительстве

Модель, основные конструктивные особенности	Краткая техническая характеристика								Предприятие – изготовитель
	мощность двигателя, кВт (л.с.)	Отвал: длина, мм	Отвал: высота, мм	Отвал: угол поперечного переноса, град	Отвал: подъем, мм	Отвал: опускание (заглубление рыхлителя), мм	габаритные размеры, мм	масса (скорость передвижения, км/ч/т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ДЗ-42 бульдозер с неповоротным отвалом на базе гусеничного трактора ДТ-75. Гидропривод. ВТЗ ДЗ-42	70(95)	2520	800	0-8	600	50	4650х2710х2300	7,3 эксплуатационная	ОАО «Михневский ремонтно-механический завод» Михнево, Ступинский р-н, Московская обл. ОАО «Волгоградский тракторный завод» г.Волгоград, Россия
2. ДЗ-42 бульдозер с неповоротным отвалом на базе гусеничного трактора ДТ-75. Гидропривод.	70(95)	2060	800	55 угол резания	500	50	[illegible]	3,99	ОАО «Михневский ремонтно-механический завод» Михнево, Ступинский р-н, Московская обл.
3. ДЗ-133 бульдозер-погрузчик на базе трактора МТЗ-82. Оснащается грунторезной установкой ДЗ-133 ТУ 4835-033-02241-1502х95	58,7/80	2100	650	-	2600 высота разгрузки	-	[illegible]	4,67	ОАО «Орелстроймаш», г.Орел, Россия
4. К-30 бульдозер на базе гусеничного трактора ДТ-75Н-ХС2 с неповоротным отвалом. Гидропривод.	70/95	2550	800	-	-	-	[illegible]	[illegible]	- « -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. ДЗ-171.1 бульдозер на базе гусеничного трактора Т-170 с неповоротным отвалом.	125	3220	1300	55 угол резания	935	500	5700х3200х3050	17,3	ЗАО «Челябинский завод дорожно-строительных машин им.Колощенко, г.Челябинск ОАО «Михневский ремонтно-механический завод» Михнево, Ступинский р-н, Московская обл.
6 Б 170М.01ЕР-Б 170М.03ЕР бульдозеры-рыхлители на базе гусеничного трактора Т-170М с механической трансмиссией	125 132	3310	1310	55 угол резания	1050	460	7160 – длина 3180 – высота	19,44	ОАО «Челябинский тракторный завод им.Колощенко», г.Челябинск
7. Б-10.02ЕР – бульдозер-рыхлитель на базе гусеничного трактора Т-10.03-10 с гидромеханической трансмиссией	132	3310	1310	55 – угол резания	1020	440	6870 – длина 3110 – высота	20,16	- « -
8. ДЗ-126 В-1, ДЗ-126 В-2 – бульдозеры-рыхлители на базе гусеничного трактора ДЭ-250М2	246	4590	1550	и д.	н.д.	1200 – рыхлителя	н.д.	40,89 41,1	- « -
9. ДЭТ-250М2Б1Р1, ДЭТ-350Б1Р1 - – бульдозеры-рыхлители на базе тракторов ДЭТ-250М и ДЭТ-350 с неповоротным полусферическим отвалом	237,4 257,4	4250	1850	55 – угол резания	-	1540 – рыхлителя	9440 – длина 3,21 и 3,9 – высота	41,34 и 44,42	- « - ОАО «Завод Строймаш» г.Стерлитамак, Республика Башкортостан, Россия
10 ДУ-94С-1 – бульдозер-рыхлитель на базе гусеничного трактора Т-330	283	4730	1750	12 – угол поперечного перекоса	н.д	700 – рыхлитель	9400 – длина 4600 – высота	53,76	ЗАО «Химэксмаш» г.Балаково ГСП, Саратовская обл., ОАО «Промтрактор», г.Чебоксары, Чувашская республика, Россия

Приложение 7

Рекомендуемые автогрейдеры для производства земляных работ в дорожном строительстве

Модель, основные конструктивные особенности	Краткая техническая характеристика										Предприятие – изготовитель
	мощность, кВт (л.с.)	длина отвала, мм	высота отвала, мм	угол резания, град.	боковой вынос, мм	опускание (подъем), мм	скорость движения, км/ч	габаритные размеры, мм	масса, т	дополнительное оборудование	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ДЗ-201 на базе трактора МТЗ-80/82	57,4 (78)	2500	500	30-70	500	100	1,9-35,5 (4-9) назад	7200х2350х 2850	6,3	бульдозерный отвал	ООО «Радицкий машиностроительный завод» г.Брянск, Россия
2. ГС-10-01-02	77 (105)	2730	470	30-70	600	300	4,7-70 (5,4;16,0 назад)	8600х2988х 2200	9,5	бульдозерный отвал, рыхлитель	ОАО «Брянский Арсенал» г.Брянск, Россия
3 ДЗ-180А «Профиль 30-2»	99 (135)	4270	740	30-70 (угол срезаемого откоса 0-90°)	1050	500	4	9975х2550х 3450	13,5	кирковщик, бульдозерный отвал	ОАО «Брянский Арсенал» г.Брянск, Россия
4. ДЗ-122А (С-1; -4; -6; -9) профиль 30-8	99	3744	632	30-70 (угол срезаемого откоса 0-90°)	800	250	6,9-42,1	[illegible]	[illegible]	кирковщик, бульдозерный отвал	ОАО «Орловский з-д дорожных машин» г.Орел, Россия
5. ДЗ-122Б	99 (135)	3744	632	30-70 (угол срезаемого откоса 90°)	800	350	7,4	[illegible]	[illegible]	кирковщик, бульдозерный отвал	То же
6. ДЗ-98В.1 (-3; -5)	132 (180)	4270	740	30-70 (угол срезаемого откоса 0-90°)	2400	500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ОАО «Челябинский з-д дор.маш. им.Колющенко», г.Челябинск, Россия
7. ГС-1801	132 (180)	3740	620	45	700	450	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ООО «Радицкий машиностроительный завод» г.Брянск, Россия
8. А-120	132 (180)	3740	650	-	935	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ОАО «Челябинский з-д дор.маш. им.Колющенко», г.Челябинск, Россия

Приложение 18

Погрузчики для землеройно-транспортных, погрузо-разгрузочных и других видов работ

Модель, основные конструктивные особенности	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Грузоподъемность, кг	Вместимость ковша, $м^3$	Высота разгрузки, м	Скорость движения, км/ч	Масса, т	Габаритные размеры, мм	Предприятие-изготовитель
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ПУМ-500, универсальный малогабаритный, может оснащаться гидробуром и др. Бортовой поворот.	18,4-22	500	0,38	1,9	9	2,77	3400х1560х2260	ГУП ПО «Урал-вагон завод» г.Нижний Тагил, Свердловская обл., Россия.
2. СММ-750, строительная машина малогабаритная с бортовым поворотом	44	750	0,375	2,2	10	3,25	3300х1680х2200	АООТ «Тяжекс» им.Коминтерна г.Воронеж, Россия.
3. ТО-30, одноковшовый фронтальный, шасси специальное самоходное пневмоколесное	57	2200	11	2,7	35	7,5	6400х2400х3290	ОАО «Погрузчик» г.Орел, Россия
4. ЗТМ-213, фронтальный с телескопической стрелой (вылет 3,6 м)	57,4	2500	1,25	2,75-4	35	9,15	-	АОА «ЭКСКО» г.Кострома, Россия
5. ТО-25 (ПКЗ), одноковшовый фронтальный на базе трактора Т-150К	121	3000	1,5	2,76	36	10	7100х2550х3015	ОАО «Орелстроймаш», г.Орел, Россия
6. ПК-2701, ПК-27013, шасси самоходное пневмоколесное, рама шарнирно-сочлененная	77	3300	1,6	2,8	-	-	6670х2480х3150	ОАО «Погрузчик», г.Орел, Россия
7. П 4.01.01, одноковшовый фронтальный на базе трактора Т-10.11, оснащен трехзубым рыхлителем	132,4	4000	2	3,065	8,6	18,8	7320х2560х3300	ОАО «Челябинский тракторный завод», г.Челябинск, Россия

Рекомендуемые катки для уплотнения земляного полотна, оснований и покрытий в инженерном и дорожном строительстве

Модель, основные конструктивные особенности	Краткая техническая характеристика								Предприятие – изготовитель
	масса, т	базовая машина мощность кВт (л.с.)	ширина уплотняемой полосы, мм	линейное давление на грунт, н/см	частота колебаний, гц	скорость движения, км/ч	число колес, шт	габаритные размеры, мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ДУ-72 самоходный, вибрационный или статический	3,8	18,4	1140	-	50	0-5,5	2 гладких вальца	3565x1305x2580	ОАО «Стройдормаш» г. Калининград Россия
2. ДУ-95-2 самоходный, тротуарный вибрационный	1,15	8 (11)	750	-	55	до 2 до 3,6	2 гладких вальца 3 пневмоколеса	2335x895x1540	НПО «Машиностроитель» г.Брянск Россия
3. ДУ-54М самоходный вибрационный 2-х вальцовый	1,5	5,9	890	157-176	58	1,8-6	2 гладких вальца	2800x1100x2200	ОАО «Стройдормаш» г.Калининград Россия
4. ДУ-96 двухвальцовый самоходный вибрационный	7,8	48/46	1500	-	50	0-8 0-12	- « -	4050x1850x3050	ЗАО «Раскат» г.Рыбинск, Россия
5. ДУ-93 самоходный статический двухвальцовый	8 – без балласта 10 – с балластом (вода)	44,1	1400	-	-	1,89 3,7 6,8	- « -	4900x1750x2900	- « -
6. ДУ-47Б самоходный вибрационный 2-х вальцовый	8,5	44	1400	-	50	2,09; 4,07 - рабочая 7,5 - транспортная	- « -	4790x1800x3250	- « -
7. ДУ-74-1 самоходный вибрационный с кулачковым вальцем	9,5	57,4	1700	-	33	0-7	2 [illegible]	5000x2000x2800	- « -
8. ДУ-97 самоходный комбинированный с вибрационным гладким вальцем	7,6	48/46	1500	-	50	0,8 - рабочая 0-12 - транспортная	-	4050x1850x3050	- « -

Продолжение приложения 19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	ДУ-97 самоходный комбинированный с вибрационным гладким вальцем	9,5	57,4	1700	320	40 (25)	0-10	4	3920х2040х3350	ЗАО «Раскат» г.Рыбинск, Россия
10	ДУ-99 самоходный комбинированный с вибрационным гладким вальцем	10	73,6/ 72	1700	-	50	0-12	4	3920х2200х3500	- « -
11	ДУ-65 самоходный пневмоколесный	12	57,4	1700	-	-	0,8 - рабочая 0-16 - транспортная	4+4	4900х2040х3350	- « -
12	ДУ-100 самоходный пневмоколесный	14	73,6/ 72	2000	-	-	0-16	4+4	4800х2200х3500	- « -
13	ДУ-85-1 самоходный с кулачковым вибрационным вальцем	13,5	130	2000	-	40 (25)	0,10 - рабочая 0-11,5 - транспортная	2	6000х2400х3200	- « -

Проложение 20

Рекомендуемые виброплиты, виброуплотнители для послойного уплотнения грунта в траншеях и котлованах

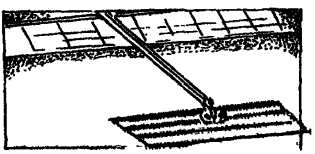
Модель, основные конструктивные особенности	Масса, кг	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Размеры плиты, ширина уплотнения, мм	Частота колебаний, Гц	Вынуждающая сила, кН	Максимальная глубина уплотнения, мм	Габаритные размеры, мм	Предприятие-изготовитель
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ВУ-800, двигатель бензиновый	45	2,6	450x350	100	-	150-200	-	ОАО «Мотопром» г.Серпухов, М.О.Россия
2. ВУ-1500, двигатель Honda GX-160 бензиновый	100	2,9 (4,0)	450	96	15	до 250	-	- « -
3. ОУ-60, двигатель Honda GX-160 бензиновый	80	4	350x410	90	10	250	1200x350x1090	ОАО «Завод дорожных машин», г.Волгодонск, Ростовской обл., Россия
4. ОУ-80, двигатель Honda G-160 бензиновый	110	4	400x500	90	14	250	1440x400x1230	- « -
5. ДУ-90 двигатель CH-GД дизельный	270	4,4	550	75	22,6	-	1450x780x990	ЗАО «Раскат» г.Рыбинск, Ярославской обл., Россия
6. ВП-070, двигатель Honda бензиновый	70	4	380	100	[illegible]	[illegible]	1000x380x910	ЗАО «СДМ Запчасть-Сервис» ЗАО «СДМ Гидропривод» Москва

Приложение 21

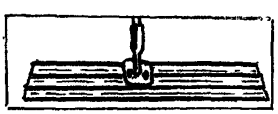
Рекомендуемые скреперы для земеройно-транспортных работ в дорожном строительстве

Модель, основные конструктивные особенности	Краткая техническая характеристика								Предприятие – изготовитель
	мощность двигателя, кВт (л.с.)	вместимость ковша, м³	грузоподъемность, т	ширина резания, мм	заглубление, мм	толщина отсыпаемого слоя, мм	габаритные размеры, мм	масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ДЗ-172.1 и его модификации на базе гусеничных тракторов тягового класса 10 (Т-170.00-2, Т-170.01-2, Т-170М-00-2, Т-170М.01-2 и их модификации)	128,7 (175)	8,8-11	16,5	2754	170	400	14330х3150х3300	9,76-25,2 с трактором	ООО «Завод дорожных машин им.Колющенко» г.Челябинск, Россия
2. СП-172, СП-172А прицепные к гусеничным тракторам тягового класса 10 (Т-170.00, Т-170.01, Т-170М-00, Т-170М.01 и их модификации)	128,7 (175)	8,8-11	16,5	2754	170	400			То же
3. ДЗ-172.5 и его модификации, автоматизированные «Копир-стабилоплан» на базе гусеничных тракторов тягового класса 10 (Т-170.00-2, Т-170.01-2, Т-170М.01-2 и их модификации)	128,7 (175)	8,8-11	16,5	2754	170	400	14330х3150х3300	25,385	- « -
4. ДЗ-149-5-прицепной к колесному трактору К-701		8	16,5	2580	150	400	9354х3150х2800	9,8	Бердянский з-д дорожных машин ПО «Юждормаш», г.Бердянск, Украина
5. ДЗ-87-1А самоходный на базе трактора Т-150К		5	9,8	2430	150	380	10730х2922х2840	12,3	То же
6. СО-187 на базе пневмоколесного трактора тягового класса Б («Кировец» К-703М)	11-15	22	3034	220	500				ООО «Завод дорожных машин им.Колющенко» г.Челябинск, Россия

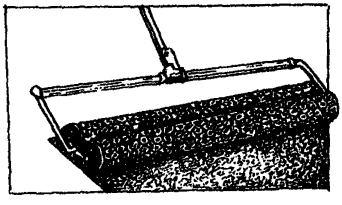
Общий вид инвентаря, применяемого для строительства дорог из литых бетонных смесей, выпускаемого американской фирмой «Голдблатт»



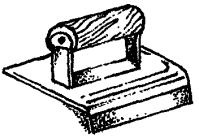




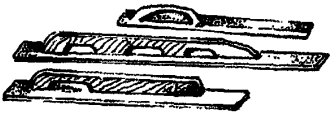
Разравнивание литой бетонной смеси при помощи различной формы гладилок



Валик для разравнивания и уплотнения малоподвижной и подвижной литой бетонной смеси







Инструменты для обработки и контроля качества поверхности свеже-уложенного бетона: угловая затирка для создания ровных кромок швов; затирки и уровни.

Приложение 25

НАРЕЗЧИК ШВОВ НШ-100

Предназначен для нарезки швов в бетонных покрытиях и основаниях дорог

Техническая характеристика

Глубина разреза, мм	95
Диаметр регулирующего диска, мм	300-350
Двигатель:	Briggs Stratton (США)
топливо	бензин А-92
мощность, кВт	3,7
вместимость топливного бака, л	3,8
Габаритные размеры, мм	1300х560х450
Масса, кг	53

Изготовитель: ОАО «Мотопром», г. Серпухов, Московская обл.
Борисовское шоссе, 17
Тел./факс (0967) 72-86-48/72-69-76

РЕЗЧИК ШВОВ РШ-120-01

Предназначен для нарезки швов в бетонных покрытиях и основаниях дорог при проведении строительных и ремонтных работ.

Техническая характеристика

Глубина разреза, мм	120
Диаметр режущего диска, мм	350
Двигатель:	4-такт. HONDA GX 120 или Briggs Stratton
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	4,8 (6,5) или 4,5 (6,0)
Применяемое топливо	бензин А-92
Расход топлива, л/ч	1,2
Емкость топливного бака, л	3,6 или 4,0
Посадочный диаметр круга, мм	22,2 и 25,4
Габаритные размеры, мм	850x510x970
Масса, кг	72

Изготовитель: ОАО «Мотопром», г. Серпухов, Московская обл.
Борисовское шоссе, 17
Тел./факс (0967) 72-86-48/72-69-76

НАРЕЗЧИКИ ШВОВ НШ-613, НШ-820R

Предназначены для нарезки и очистки швов в цементобетонных дорожных покрытиях и основаниях дорог при проведении строительных и ремонтных работ. Без специального инструмента за 20 минут машину можно трансформировать в необходимое на данный момент исполнение.

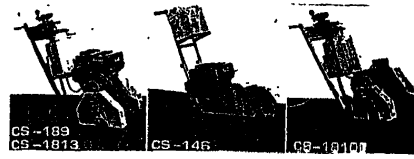
Технические характеристики

Модель	Двигатель мощность л.с.	Масса (кг)	Диаметр диска, мм	Глубина резания, мм	Трансмиссия
НШ613	Honda, 13.0	97	400	152	нет
НШ820R	Robin 20.0	137	500	190	нет

Изготовитель: ОАО «Мотопром», г. Серпухов, Московская обл.
Борисовское шоссе, 17
Тел./факс (0967) 72-86-48/72-69-76
Официальный представитель и поставщик в России и странах СНГ
тел: (095) 737-0663, 105-3538 Факс: (095) 234-9187
E-mail: rastom@comail.ru
www.rastom.ru

РЕЗЧИКИ ШВОВ

Предназначены для нарезки швов в покрытиях и основаниях из бетона при проведении строительных и ремонтных работ.



Техническая характеристика

Модель	CS-1813/189	CS-146	CS-1811
Диаметр алмазного круга, мм	350-450	400-450	350-450
Частота вращения круга, об/мин	2200-1800	4000	4000
Максимальная глубина реза, мм	120-150	120	140-150
Диаметр посадочного отверстия, мм	25,4 и 22,2	25,4	25,4 и 22,2
Двигатель	Бензиновый BRIGGS & STRATTON VANGUARD, США		Электрический
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	9,4 (13)/6,5(9)	4,5(6)	7,5(10)
Ширина реза за проход, мм	3-14	3-5	3-14
Емкость бензобака, л	7,1/6	4	-
Масса снаряженная, кг	135/125	45	160
Габариты, мм	1100x1050x650	850x870x330	1100x1050x650
Емкость бака для воды, л	20	10	20

Продукция разработана, изготовлена, сертифицирована в РФ и рекомендована для промышленной эксплуатации ЦНИИОМТП

Изготовитель (фирма): Сплитстоун

117296, Москва, ул. Молодежная,4, подъезд 16а

Тел./факс (095) 938-26-74, 938-26-83, 938-26-92

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Конструкции 3
2.1. Конструкции улиц и дорог различного назначения с использованием литых бетонных смесей 4
2.2. Конструкции улиц и дорог с применением укатываемых малоцементных бетонных смесей с использованием продуктов переработки 7
2.3. Конструкции улиц и дорог различного назначения с использованием дисперсно-армированного бетона 8
2.4. Дорожные конструкции с применением асфальтобетона 10
3. Технология производства земляных работ 13
3.1. Подготовительные работы 13
3.2. Возведение земляного полотна 14
3.3. Уплотнение земляного полотна 21
3.4. Устройство дренажа 25
3.5. Устройство песчаного подстилающего слоя 26
4. Установка бортовых камней 28
5. Устройство технологического слоя и оснований 30
6. Устройство покрытий 37
6.1. Устройство покрытий из литых бетонных смесей 37
6.2. Особенности устройства асфальтобетонных покрытий при пониженных температурах наружного воздуха 42
6.3. Строительство сборных покрытий 43
7. Устройство тротуаров 45
8. Контроль качества строительства 47
9. Техника безопасности 49
10. Охрана окружающей среды 52
11. Приложения:
Приложение 1. Категории и назначение улиц и дорог 55
Приложение 2. Конструктивные слои дорог, тротуаров, площадок с использованием литых смесей с продуктами переработки бетонных, асфальтобетонных конструкций, изношенных автопокрышек, известняков слабых пород 56
Приложение 3. Конструктивные слои дорог и улиц магистральных и местного значения с применением литых фибробетонных смесей 57
Приложение 4. Нормативные характеристики дорожных бетонов из литых цементобетонных смесей 58

Приложение 5. Принципиальные схемы конструкций дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями и основаниями из малоцементных укатываемых бетонных смесей..... 59
Приложение 6. Принципиальные схемы конструкций магистральных дорог, улиц местного значения с цементобетонными покрытиями и основаниями из малоцементных укатываемых бетонных смесей 60
Приложение 7 . Рекомендуемые толщины конструктивных слоев дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями и основаниями из малоцементных укатываемых бетонных смесей..... 61
Приложение 8.Рекомендуемые толщины конструктивных слоев магистральных улиц и дорог..... 62
Приложение 9. Рекомендуемые толщины конструктивных слоев улиц и дорог местного значения..... 63
Приложение 10. Конструкции дорог и улиц магистральных и местного значения..... 64
Приложение 11. Рекомендуемые толщины конструктивных слоев магистральных улиц и дорог..... 65
Приложение 12. Рекомендуемые толщины конструктивных слоев улиц и дорог местного значения..... 66
Приложение 13. Рекомендуемые экскаваторы одноковшовые универальные для разработки выемок и возведения насыпей..... 67
Приложение 14. Рекомендуемые экскаваторы непрерывного действия для рытья траншей при устройстве подземных инженерных сетей..... 69
Приложение 15. Гидромолоты к гидравлическим .экскаваторам 2-й - 5-й размерным группам, используемые для разработки и уплотнения грунтов..... 70
Приложение 16. Рекомендуемые бульдозеры для производства земляных работ в дорожном строительстве..... 71
Приложение 17. Рекомендуемые автогрейдеры для производства земляных работ в дорожном строительстве..... 73
Приложение 18. Погрузчики для землеройно-транспортных, погрузо-разгрузочных и других видов работ..... 74
Приложение 19. Рекомендуемые катки для уплотнения земляного полотна, оснований и покрытий в инженерном и дорожном строительстве..... 75
Приложение 20. Рекомендуемые виброплиты, виброуплотнители для послойного уплотнения грунта в траншеях и котлованах..... 77

Приложение 21. Рекомендуемые скреперы для землеройно-транспортных работ в дорожном строительстве 78
Приложение 22. Общий вид инвентаря, применяемого для строительства дорог из литых бетонных смесей, выпускаемого американской фирмой «Голдблатт» 79
Приложение 23. Валик для разравнивания и уплотнения малоподвижной и подвижной литой бетонной смеси 80
Приложение 24. Инструменты для обработки и контроля качества поверхности свежеуложенного бетона 81
Приложение 25. Нарезчик швов НШ-100 82
Приложение 26. Резчик швов РШ-120-01 83
Приложение 27. Нарезчики швов НШ-613, НШ-820R 84
Приложение 28. Резчики швов CS-1813/189, CS-146, CS-181E 85

Зак. 72 Тираж 100

gost.e-ecolog.ru