

---

ОДМ 218.2.064–2015  
ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

---



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
**РОСАВТОДОР**

**МЕТОДЫ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ  
ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ЗАСЕВОМ ТРАВ  
В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
(РОСАВТОДОР)**

**Москва 2019**

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ»), Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»).

Коллектив авторов: инж. С.Ю. Розов, инж. Ю.Н. Розов (ФАУ «РОСДОРНИИ»), д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН В.М. Косолапов, канд. с.-х. наук С.И. Костенко (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»).

2 ВНЕСЕН Управлением научно-технических исследований и информационного обеспечения Федерального дорожного агентства.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 15.05.2017 № 944-р.

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Основные положения .....	3
5 Агроландшафтное районирование территории Российской Федерации по использованию видов и сортов многолетних трав для укрепления и озеленения откосов, обочин разделительных и придорожных полос автомобильных дорог .....	5
6 Составление травосмесей и основные принципы подбора видов и сортов трав .....	10
7 Технология работ по укреплению откосов земляного полотна засевом трав.....	12
8 Контроль качества используемых материалов и проведенных работ .....	26
Приложение А Характеристика основных минеральных удобрений .....	28
Приложение Б Типовые технологические карты на укрепление откосов земляного полотна автомобильных дорог.....	31
Приложение В Основные характеристики средств механизации для ухода за травянистой растительностью .....	48
Библиография .....	50



**ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ****Методы укрепления откосов земляного полотна  
автомобильных дорог засевом трав в различных  
климатических зонах****1 Область применения**

1.1 Настоящий отраслевой дорожный методический документ (далее – методический документ) определяет особенности технологии работ по укреплению откосов земляного полотна и предназначен для использования организациями и предприятиями дорожного хозяйства России – владельцами автомобильных дорог, юридическими и физическими лицами, осуществляющими строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения.

1.2 При необходимости данный методический документ может быть использован при проведении работ на региональных, муниципальных и межмуниципальных автомобильных дорогах.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.4.4.03–86 Охрана природы. Почвы. Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей

ГОСТ 17.5.3.06–85 Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ

ГОСТ 17.8.1.01–86 Охрана природы. Ландшафты. Термины и определения

ГОСТ Р 52325–2005 Семена многолетних бобовых кормовых трав. Посевные качества. Технические условия

СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 3.06.03–85)

**3 Термины и определения**

В настоящем методическом документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 злаковые травы:** Злаки или мятликовые – семейство однодольных растений. Составляют значительную часть фитомассы во многих биоценозах, а в степях и саваннах – подавляющую часть.

**3.2 бобовые травы:** Бобовые или мотыльковые – семейство двудольных растений. Травянистые представители этого семейства способны фиксировать атмосферный азот. Бобовые травы используются как добавка к основной массе злаковых растений для снижения потребности травостоя в азотных удобрениях.

**3.3 дернина (дерновое покрытие, дерн, дерновина, деренье):** Органоминеральный гумусово-аккумулятивный поверхностный горизонт почв, формирующийся под травянистой, преимущественно луговой, растительностью. Растения, формирующие дернину, в основном относятся к семейству злаков.

**3.4 удобрения:** Вещества, применяемые для улучшения питания растений, свойств почвы, повышения урожаев, для нормального роста и развития растений. В зависимости от химического состава они подразделяются на органические удобрения (навоз, компосты, зеленое удобрение, просто высокоплодородная почва и др.) и минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные, комплексные, известковые, микроудобрения), от воздействия на питание растений – на прямые и косвенные.

**3.5 гербициды:** Химические вещества, применяемые для уничтожения травянистой растительности. По характеру действия на растения делятся на гербициды сплошного действия, убивающие все виды растений, и гербициды избирательного (селективного) действия, поражающие одни виды растений и не повреждающие другие.

**3.6 откос:** Боковая наклонная поверхность, ограничивающая искусственное земляное сооружение (земляное полотно, дамбу и др.) или склоны естественного рельефа.

**3.7 рекультивация:** Комплекс работ по экологическому и экономическому восстановлению земель и водоемов, которые в результате человеческой деятельности перестали отвечать требованиям, предъявляемым к природной среде.

**3.8 эрозия:** Разрушение и снос верхних (часто наиболее плодородных) горизонтов почвы в результате действия воды и ветра (ГОСТ 17.4.403–86).

**3.9 георешетки и геосетки:** Плоские водопроницаемые синтетические структуры в виде сетки (решетки), в которой элементы, образующие сетку, скреплены узлами, переплетены, отлиты или спрессованы. Применяются в основном для обеспечения устойчивости и армирования откосов (земляного полотна автомобильных дорог), а также для создания устойчивого растительного покрова на них с целью предотвращения эрозионных процессов.

**3.10 устойчивость откоса:** Способность грунта удерживаться в стабильном состоянии при определенной крутизне склона, зависит от характеристик почвы или грунта, гидрологического режима, местонахождения, уровня нагрузок (ГОСТ 17.8.01–86).

**3.11 подбор растений:** Целесообразное использование видов травянистых растений, которые в максимальной степени способствовали бы созданию долговременного и максимально устойчивого растительного покрова, защищающего откос (склон) от эрозии. Основное внимание должно быть уделено соответствию растений местным условиям, а также взаимному дополнению видов растений друг другу [1].

**3.12 рулонный газон:** Тонкий слой дернины, образованной переплетением корней и подземных побегов некоторых видов многолетних злаковых трав, получаемой путем срезания специальным комбайном верхнего слоя 2–3-летнего газона из мятлика лугового, овсяницы красной, райграса пастбищного в виде ковриков.

## 4 Основные положения

4.1 Откосы земляного полотна автомобильных дорог являются одним из самых уязвимых элементов при водном и ветровом воздействии. В общей структуре методов повышения эксплуатационной надежности и долговечности дорог всех категорий первостепенное значение должно отводиться методам обеспечения устойчивости откосов земляного полотна. Существует много способов укрепления, в том числе и с помощью бетонных плит, различных вариантов разборных конструкций, использования пластиковых или деревянных решеток и т. п. Но особое место как по эффективности, так и по стоимостным показателям занимают различные дерновые покрытия, которые обладают свойством самовосстановления и вызывают минимальные негативные последствия в экологическом отношении.

4.2 Противоэрозионное озеленение с помощью создания дернового покрытия предназначено для защиты откосов автомобильных дорог, приобочной полосы обочины, разделительной полосы и полосы отвода от разрушающего воздействия водной и ветровой эрозии.

Нормально функционирующее дерновое покрытие удерживает откосы от эрозионного разрушения и потерь грунта вследствие воздействия природных факторов – осадков, ветра, перепадов температуры и т. д. При этом излишняя влага легко удаляется с поверхностным стоком или путем фильтрации.

4.3 Главными преимуществами применения дерновых покрытий в противоэрозионных целях по сравнению с использованием других способов защиты являются (ГОСТ 17.5.3.06–85):

- способность к самовозобновлению дернового покрытия;
- отсутствие экологического вреда для живых организмов;
- высокая эстетическая привлекательность окружающей среды;
- минимальные затраты на поддержание в работоспособном состоянии такого покрытия.

Культурный и ухоженный дерновый слой способствует оздоровлению прилегающей к дороге местности, исключает пылеобразование, сохраняет эстетику ландшафта.

4.4 В настоящее время к основным проблемам успешного применения дерновых покрытий для закрепления откосов автомобильных дорог и придорожного озеленения относят:

- малый срок существования травостоев;
- не всегда высокий уровень защиты склонов от эрозии;
- недостаточную декоративность существующих травостоев.

Причинами этого чаще всего являются:

- использование семян видов и сортов трав инорайонных и не подходящих для конкретного региона, а также применение однолетних видов трав;

- посев травосмесей в сроки, не оптимальные для конкретной зоны, региона и культуры;

- не соответствующая установленным требованиям подготовка грунта перед посевом;

- проведение посева с нарушениями агротехнологических требований по глубине заделки семян, посевной норме, равномерности посева, влажности почвы;

- нарушения технологии послепосевого ухода за растениями;

- игнорирование недостатка отдельных элементов минерального питания в грунте;

- активизация сорной растительности, которая не способствует закреплению верхнего слоя грунта;

- высокий уровень фитопатогенной инфекции вследствие использования зараженного и непригодного грунта.

4.5 Дерновое покрытие земляного полотна и полосы отвода создают тремя способами:

- посевом семян многолетних сортов трав;
- гидропосевом;
- одерновкой с использованием рулонных газонов.



Общими техническими операциями при устройстве и содержании дернового покрытия являются:

- очистка поверхности от посторонних предметов и нежелательной растительности (при содержании дорог);
- планировка поверхности;
- плакировка растительным грунтом;
- внесение удобрений (при необходимости);
- посев семян;
- уход за травостоем.

## **5 Агроландшафтное районирование территории Российской Федерации по использованию видов и сортов многолетних трав для укрепления и озеленения откосов, обочин разделительных и придорожных полос автомобильных дорог**

5.1 Вся территория Российской Федерации разделена на семь зон (рисунок 1).

5.2 Виды и сорта многолетних злаковых трав, используемые для укрепления откосов земляного полотна в различных зонах агроландшафтного дорожного районирования территории России, приведены ниже.

### **• I зона. Тундровая субарктического пояса. Виды и сорта трав для использования при задернении:**

- овсяница красная сортов Галас, Ирбитская, Свердловская, Мюрюнская;

Примечание – Применяются исключительно сорта, выведенные на Урале, в Сибири, возможно, финские сорта, желателно использование смеси сортов корневищного типа; импортные сорта газонного типа исключаются однозначно.

- коострец безостый сортов Антей, Дуэт, Вулкан, Кенонский, Лангепас, Камалинский 14, Помор, Рассвет, Свердловский 38, Сибирский 7, СИБНИСХОЗ 88, СИБНИСХОЗ 99, СИБНИСХОЗ 189, Тулунский;

Примечание – Исключительно сорта, выведенные на Урале, в Сибири, Архангельской области.

- тимофеевка луговая сортов Вега, Вита 1, Камалинская 96, Северодвинская 18, Тавда, Таммисто 2, Туукка;

- пырей ползучий сорта Тойбойховский;

- лисохвост луговой сортов ВИК 15, Серебристый.

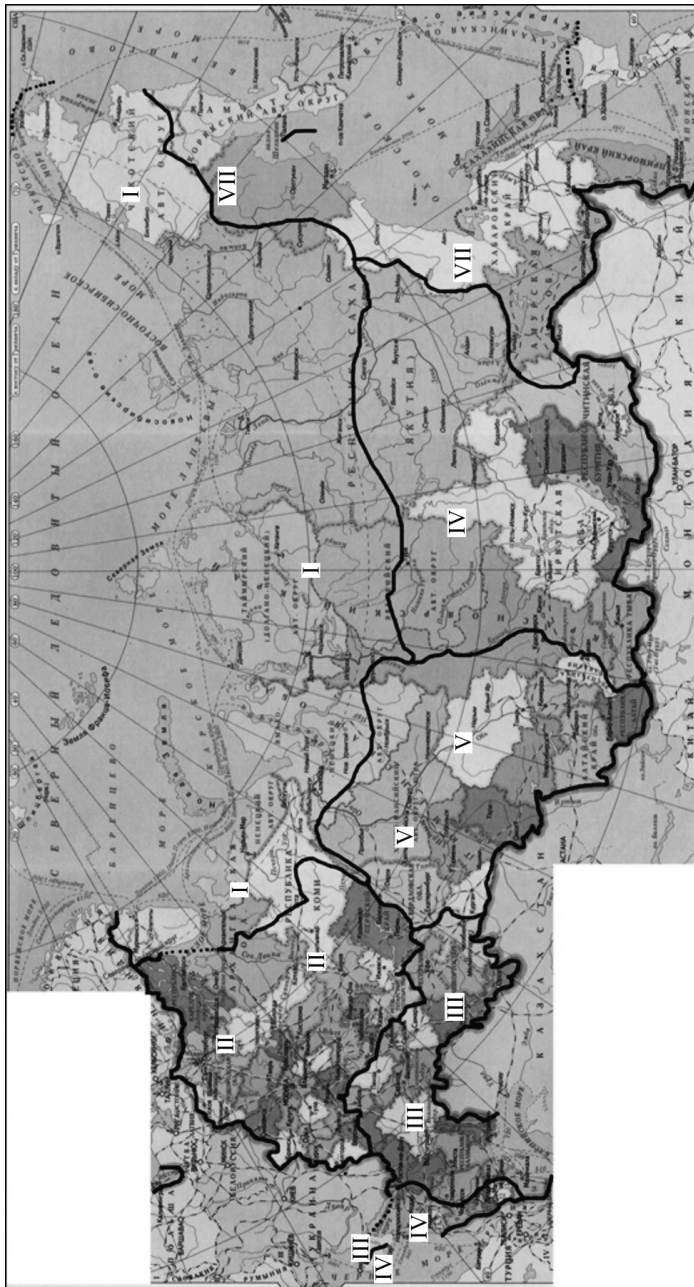


Рисунок 1 – Агроклиматное районирование территории России для оптимального подбора видов и сортов трав для укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог

**• II зона. Районы европейской части России с достаточным увлажнением:**

- овсяница луговая сортов ВИК 5, Волжанка, Восточная, Злата, Казачинская 182, Камалинская 95, Краснопоймская 92, Любава, Лифара, Людмила, Мечта, Моршанская 4, Моршанская 1304, Надежда, Новосибирская 21, Онежская, Пензенская 1, Приангарская, Псковская местная, Россиянка, Сахаровская, Северодвинская 37, Северодвинская 130, Суйдинская, Шокинская;

- коострец безостый сортов Амурский 54, Антей, Аргонавт, Башкирский местный, Бэлэг, Вулкан, Дуэт, Камалинский 14, Кенонский, Лангепас, Маяк, Моршанский 760, Останинский, Первомайский, Помор, Рассвет, Саян, Свердловский 38, Сибирский 7, СИБНИСХОЗ 88, СИБНИСХОЗ 99, СИБНИСХОЗ 189, СНИИСХ 83, Степаша, Титан, Тулунский, Ульяновский 1, Чишминский, Юбилейный, Южноуральский;

- тимофеевка луговая сортов Вега, ВИК 9, ВИК 85, Вита 1, Вологодская местная, Грация, Иглинская местная, Казачинская 2, Камалинская 96, Карабиха, Комтал, Красноуфимская 137, Ленинградская 204, Лишка, Майская 1, Марусинская 297, Моршанская 69, Моршанская 1188, Нарымская, Никитаевская, Нимфа, Приморская местная, Псковская местная, Северодвинская 18, Тавда, Таммисто 2, Тимоторф, Туука, Утро, Хабаровская, Юнона, Ярославская 11;

- бекмания обыкновенная сорта Нарымская;

- овсяница тростниковая сортов Ассоль, Лира, Серебрянка, Сура, Фип, Фрези;

- мятлик луговой сортов Белогорский 76, Вагант, Висим, Данга, Жемчужный, Исток, Карташевский, Ковер, Ковровый, Победа, Тамбовец.

**• III зона. Районы европейской части России с недостаточным увлажнением (континентальным и резко континентальным климатом):**

- коострец безостый сортов Антей, Башкирский местный, Бэлэг, Вулкан, Кенонский, Лангепас, Маяк, Останинский, Саян, СИБНИСХОЗ 88, СИБНИСХОЗ 189, Солянский 85, Тулунский, Южноуральский;

- овсяница луговая сортов Казачинская 182, Камалинская 95, Любава, Пензенская 1, Приангарская, Свердловская 37;

- житняки (гребневидный, сибирский, узкоколосый) сортов Зерноградский 1, Бродский ширококолосый, Иволгинский 68, Краснокутский 6, Краснокутский ширококолосый 4, Онгудайский, Павловский 12,

Боярин, Кивач, Новатор, Камышинский 1, Краснокутский 41, Краснокутский 45, Краснокутский узкоколосый 305, Ростовский 10, Северодонецкий узкоколосый;

- ломкоколосник ситниковый сортов Альфа, Безводовский, Бозоиский, Боотур, Манчаары;

- овсяница красная сортов Вировская, Галас, Диана, Ирбитская, Мила, Мюрюнская, Свердловская, Сигма;

- пырей бескорневищный сортов Абакан, Аршан, Камалинский 175, Ленский, Озерненский, Хосрех, Хутэл, Читинский местный;

- пырейник даурский сорта Корсар;

- пырейник сибирский сортов Атласный, Амгинский, Ареитский, Бурятский, Горноалтайский, Гуран, Камалинский 7, Короткоостный, Нюрбинский, Северный, Султан.

Примечание – Импортные сорта в этой зоне вообще не следует использовать.

**• IV зона. Районы Северного Кавказа России с достаточным увлажнением:**

- ежа сборная всех сортов;

- коострец безостый сортов Антей, Вегур, Дракон, Дуэт, Лангепас, Моршанец, Моршанский 312, Моршанский 760, Помор, Рассвет, Свердловский 38, Юбилейный;

- лисохвост луговой всех сортов;

- мятлик луговой всех сортов, кроме западноевропейских;

- овсяница красная всех сортов;

- овсяница луговая сортов Бинара, Валдайская, ВИК 5, Волжанка, Злата, Краснопоймская 92, Лифара, Мечта, Надежда, Онежская, Псковская местная, Россиянка, Сахаровская, Северодвинская 130, Суйдинская, Шокинская;

- полевица гигантская всех сортов;

- райграс пастбищный сортов Веймар, Вея, ВИК 66, Дуэт, Калибра, Ленинградский 809, Липрессо, Мальш, Матильде, Миссури, Моршанский 1, Псковский местный, Феникс, Цна;

- тимофеевка луговая всех сортов;

- фестулолиум всех сортов.

**• V зона. Районы Западной Сибири с достаточным увлажнением:**

- ежа сборная всех сортов;

- полевица гигантская всех сортов;

- овсяница красная всех сортов;

- тимофеевка луговая всех сортов;
- фестулолиум всех сортов;
- мятлик луговой всех сортов, кроме западноевропейских;
- коострец безостый всех сортов;
- райграс пастбищный сортов Веймар, ВИК 66, Дуэт, Калибра, Карат, Ленинградский 809, Липрессо, Малыш, Матильде, Миссури, Моршанский 1, Феникс, Цна;
- овсяница луговая сортов Бинара, Валдайская, ВИК 5, Волжанка, Заречный, Злата, Кварта, Краснопоймская 92, Лифара, Любава, Людмила, Мечта, Моршанская 4, Моршанская 1304, Надежда, Пензенская 1, Россиянка, Сахаровская, Свердловская 37;
- овсяница тростниковая всех сортов.

• **VI зона. Восточная Сибирь. Виды и сорта многолетних злаковых трав для районов России с недостаточным увлажнением:**

- коострец безостый сортов Башкирский местный, Безенчукский 9, Безостый 2, ВИР 5, Воронежский 17, Лангепас, Маяк, Моршанец, Моршанский 760, Павловский 22/05, Пензенский 1, Полтавский 52, Свердловский 38, СИБНИИСХОЗ 38, СИБНИИСХОЗ 99, СНИИСХ 83, Солянский 85, Ставропольский 31, Ульяновский 1, Факельный, Юбилейный, Южноуральский;
- овсяница луговая сортов ВИК 5, Волжанка, Казанская, Качинская 182, Камалинская 95, Краснодарская 14, Любава, Мечта, Моршанская 4, Моршанская 1304, Нальчикская 1, Новосибирская 21, Павловская, Пензенская 1, Приангарская, Свердловская 37, Ставропольская 20, Суйдинская, Шокинская;
- овсяница овечья всех сортов;
- овсяница тростниковая сортов Ассоль, Краснодарская 36, Краснодарская 50, Лира, Лосинка, Рету, Серебрянка, Сура, Фип, Фрези;
- овсяница красная сортов Диана, Мила, Сигма, Стелла, Галас, Свердловская, Мюрюнская;
- житняки (гребневидный, сибирский, узкоколосый) сортов Зерноградский 1, Бродский ширококолосый, Иволгинский 68, Краснокутский 6, Краснокутский ширококолосый 4, Онгудайский, Павловский 12, Боярин, Кивач, Новатор, Камышинский 1, Краснокутский 41, Краснокутский 45, Краснокутский узкоколосый 305, Ростовский 10, Северодонецкий узкоколосый;
- пырейник сибирский сортов Атласный, Амгинский, Ареитский, Бурятский, Горноалтайский, Гуран, Камалинский 7, Короткоостный, Нюрбинский, Северный, Султан;

- пырей удлиненный сортов Аргонавт, Солончаковый, Ставропольский 10, Стойкий;
- тимофеевка луговая сортов Иглинская местная, Казачинская 2, Камалинская 96, Карабиха, Краснодарская 1, Нарымская, Никитаевская, Тавда, Утро.

**• VII зона. Районы Дальнего Востока России с достаточным увлажнением (муссонным климатом):**

- двухкосточник тростниковый всех сортов;
- ежа сборная сортов Моршанская 143, Свердловчанка 86, Торпед;
- кострец безостый сортов Амурский 54, Вегур, Камалинский 14, Первомайский, Маяк, Полтавский 52, Рассвет, Свердловский 38, Чишминский 3, Юбилейный;
- мятлик луговой всех сортов;
- овсяница красная всех сортов, кроме западноевропейских;
- овсяница луговая сортов Бинара, Валдайская, ВИК 5, Волжанка, Заречный, Злата, Кварта, Краснопоймская 92, Лифара, Любава, Людмила, Мечта, Моршанская 4, Моршанская 1304, Надежда, Пензенская 1, Россиянка, Сахаровская, Свердловская 37;
- тимофеевка луговая сортов ВИК 85, Вита 1, ВИК 9, Камалинская 96, Приморская местная, Северодвинская 18, Хабаровская, Юнона, Тавда;
- полевица гигантская всех сортов.

**6 Составление травосмесей и основные принципы подбора видов и сортов трав**

**6.1 Основные требования к травосмесям:**

- максимальная защита грунтов, подверженных эрозии, от разрушающего воздействия влаги и ветра (образование крепкой дернины);
- минимальное время от посева до появления крепкой дернины;
- максимальное долголетие травяного покрова (большой период (15–20 сут) от посева до повторного посева);
- минимальный уход за травостоем и дерниной;
- невысокая стоимость семян;
- возможность проведения посева на протяжении всего вегетационного периода;
- отсутствие необходимости в специальном оборудовании и химикатах для предпосевной обработки семян;

- неприхотливость будущего травостоя к условиям произрастания;
- невысокая продуктивность надземной массы (для облегчения ухода за травостоем и снижения пожароопасности в случае засухи);
- экологическая пластичность растений (способность трав успешно расти в различных регионах даже при резких изменениях погодных условий).

6.2 Многолетней травы, которая одновременно отвечала бы всем требованиям, изложенным в подразделе 6.1, в настоящее время не существует, поэтому подбор травосмесей осуществляют из нескольких отдельных взаимодополняющих видов с целью получения в будущем травостоя с необходимыми свойствами.

Наиболее подходящими посевными материалами (семенами) для создания устойчивого откоса являются многолетние злаковые травы с корневищным или рыхлокустовым типом кущения, которые способны быстро образовывать мощную корневую систему и, соответственно, крепкую дернину. К ним относят кострец безостый, лисохвост, тимофеевку, ежу сборную, овсяницу луговую, тростниковую, красную, двукосточник, мятлик луговой, пырей ползучий, безкорневищный, полевицу гигантскую и побегоносную. Эти виды вследствие корневищного типа кущения способны быстро занимать освобожденные места, т. е. обладают способностью к ремонту поврежденных мест. Большинство из них влаголюбивы и мало подходят для районов с недостаточным увлажнением.

6.3 При составлении травосмесей очень важно быстро получить всходы, чтобы корни растений начали свою деятельность по защите грунта откоса в минимальные сроки. Самый короткий период от посева до всходов имеют семена полевицы гигантской и побегоносной, райграса однолетнего и пастбищного (4–6 сут). Но эти виды или очень влаголюбивы (полевицы), или имеют сравнительно короткий период жизни (райграсы). Поэтому их использование в чистом виде нецелесообразно.

Виды трав, которые отличаются максимальным долголетием и крепкостью дернины, характеризуются длительным периодом от посева до всходов – 12–25 сут (овсяница красная, мятлик луговой).

Наименее низким травостоем, который требует минимального ухода, являются мятлик луговой, овсяница красная, полевица тонкая и побегоносная, газонные сорта райграса и овсяницы луговой, ломкоколосники, житняки и пырейники.

Высокий травостой характерен для костреца безостого, пыреев, лисохвоста, тимофеевки, ежи сборной, двукисточника тростникового.

Наибольшей экологической пластичностью обладают кострец безостый, пырей ползучий, овсяница красная и луговая, тимофеевка луговая, которые могут расти в очень разных условиях.

Наибольшей засухоустойчивостью (что важно не только для южных регионов, но и для склонов в регионах с достаточным увлажнением, на которых часто наблюдается нехватка влаги) обладают овсяница овечья, короткокорневищные формы овсяницы красной и луговой, кострец безостый.

Травосмеси должны состоять как из видов трав, которые дают всходы в минимальные сроки, так и из видов, которые в последующем образуют крепкую, долговременную дернину. Кроме того, для травостоев, которые смогут без ремонтных операций и подкормок существовать длительное время, целесообразно включать некоторое количество семян бобовых трав, способных усваивать азот из атмосферы и делать его доступным для злаков. Характеристика отдельных видов трав, используемых для приготовления травосмесей, приведена в таблице 1.

## **7 Технология работ по укреплению откосов земляного полотна засевом трав**

### **7.1 Планировка откосов и использование растительного грунта**

7.1.1 При задернении наклонных поверхностей величина откоса определяется проектной организацией и зависит от климатической зоны, грунта основания и других факторов. Поскольку откос обычно слагается из низкоплодородных грунтов, то прямой посев бывает неэффективным. Для обеспечения растений достаточным количеством минеральных и органических веществ чаще всего практикуется использование плакирования плодородным грунтом, который на горизонтальных поверхностях следует наносить слоем от 5 до 8 см, а на наклонных поверхностях – слоем от 12 до 15 см. Толщина слоя зависит от содержания питательных веществ в этом плодородном грунте. При укреплении откосов, выемок, разрабатываемых в плотных глинистых грунтах, их следует разрыхлить на глубину 10–15 см.



Таблица 1 – Характеристика видов трав и их содержание при составлении травосмесей для укрепления откосов земляного полотна

Ботанический вид	Тип кущения травы	Срок жизни травостоя, лет	Устойчивость к болезням	Зимостойкость	Высота растений, см	Пригодность к задержению в зонах*	Количество семян вида в травосмеси, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Арктополевца широколистная	Корневищный	20 и более	Устойчива	Очень высокая	150	I, VI, VII	10–20
Овсяница длиннолистная	Плотнокустовой	10 и более	Устойчива	Средняя	30–40	III, IV	10–20
Бекманья обыкновенная	Корневищный	15 и более	Устойчива	Высокая	60–80	III, V, VI, VII	10–20
Двуклосточник тростниковый	Корневищный	20 и более	Высокоустойчив	Высокая	130–170	II–VII	10–15
Ежа сборная	Рыхлокустовой корневищный	10 и более	Низкоустойчива	Низкая	120–160	II, IV, VII	20–30
Житняк: гребневидный	Рыхлокустовой	8–10	Устойчив	Средняя	50	III, VI	30–40
сибирский		7			50	III, VI	30–40
узкоколосый		8			50	III, VI	30–40
Колосняк	Рыхлокустовой	10	Устойчив	Средняя	100	III, IV	30–40
Кострец: безостый	Корневищный	15	Устойчив	Высокая	110	I–VII	10–30
прямой		10			Средняя	110	III

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Лисохвост луговой	Корневищный	10	Устойчив	Высокая	80	I, II, III	10–15
Ломкоколосник ситниковый	Рыхлокустовой	10	Устойчив	Средняя	80	III, VI	20
Мялик: альпийский болотный	Рыхлокустовой	10	Устойчив	Высокая	20	II, V, IV, VI	20
		10			40	II–VII	30
луговой	Рыхлокустовой корневищный	6–12 (российские сорта)	Среднеустойчив	Высокая	30	II–VII	20–40
		обыкновенный сплоснугый			6	30	II, III, IV
Овсяница: бороздчатая валлисская	Плотнокустовой		8	Высокоустойчива	Средняя	30	II, III, IV
		15	40			III, VI	20–30
тросниковая восточная	Корневищный	8–10		Средняя	60	III, IV, V	10–30
Полевца: гигантская побегоносная тонкая	Корневищный	4–8	Среднеустойчива	Средняя	40	II, IV, V, VII	5–15

Пырей: бескорневищный сизый удлиненный	Рыхлокустовой	4–7	Среднеустойчив	Средняя	100	II, IV, VI, VII	10–30
	Корневищный	7–15	Высокоустойчив	Высокая	80	I–VII	10–20
Пырейник: даурский сибирский	Рыхлокустовой	5–10	Высокоустойчив	Высокая	80	V–VI	16–20
		4–10			90	VI, VII	20
Райграс: высокий гибридный многоукосный однолетний пастбищный		2–5	Среднеустойчив	Средняя	60	II, III, VI, VII	20–30
		1			60	I–VII	20–30
		2–6			60	II, III, IV, VI, VII	15–30
		2–5			60	II, III, VI, VII	20–30
Фестулолюм	2–5	Среднеустойчив	Средняя	80	II, IV, V, VII	10–30	
Тимофеевка луговая	5–15	Высокоустойчива	Высокая	20–60	II–VII	5	
Бобовые: клевер люцерна ляденец и др.	3–5	Среднеустойчивы	Средняя				

\* Зоны агроландшафтного районирования (см. рисунок 1).

7.1.2 Качество почв (растительных грунтов), используемых для плакировки, оценивают в аттестованной агрохимической лаборатории, по результатам которой решают о введении минеральных или органических удобрений. Проведение агрохимических анализов почв (растительных грунтов) перед применением обязательно.

Примечание – Если содержание питательных веществ в придорожном грунте ниже указанных ранее величин, то дополнительно вносят минеральные или органические удобрения. При использовании высокоплодородных грунтов (биогумусов, перегноя и т. п.) толщина слоя может быть уменьшена.

7.1.3 Почву, используемую для плакирования, перед применением выдерживают 1–2 года в буртах для снижения численности вредителей, семян сорняков и возбудителей болезней. Перед вывозом почвы на место применения ее разрыхляют, измельчают и в случае необходимости просеивают через грохоты с ячейками размером не более 4–5 см.

7.1.4 Разравнивание почвы (растительного грунта) осуществляют, как правило, грейдерами, экскаваторами, бульдозерами.

## 7.2 Использование удобрений и гербицидов

7.2.1 Если в грунте, предназначенном для плакирования, наблюдается дисбаланс содержания основных питательных веществ (гумуса менее 1,5 %, фосфора менее 15–30 мг/100 г почвы, калия менее 7–10 мг/100 г почвы), то необходимо недостающее количество питательных веществ внести в виде минеральных (приложение А) или органических удобрений. Ориентировочные дозы внесения минеральных удобрений приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Ориентировочные дозы внесения минеральных удобрений в почву при укреплении откосов

Вид почвы	Элементы минеральных удобрений, кг/100 м <sup>2</sup>			Вид почвы	Элементы минеральных удобрений, кг/100 м <sup>2</sup>		
	Азот	Фосфор	Калий		Азот	Фосфор	Калий
Тяжелая глина	0,9	-	-	Супесчаная	1,3	1,2	0,8
Средний суглинок	1,1	0,7	0,4	Песчаная	1,8	1,2	1,1

Удобрения смешивают с грунтом с помощью различных смешивателей-миксеров или вносят послойно при закладке буртов.

7.2.2 Сорная растительность зачастую способствует разрушению насыпей и препятствует нормальному уходу за дерновыми покрытиями. Если сорная растительность появляется на поверхности до плакирования, то для ее уничтожения используют гербициды сплошного действия на основе глифосата (раундапа, урагана и др.) согласно соответствующим регламентам. Ориентировочная норма рабочего раствора раундапа составляет 100–300 л/га.

7.2.3 При появлении сорной растительности (лебеды, борщевика, марьи белой, дурнишника, амброзии, пастушьей сумки, конопли и др.) после проведения посева и особенно после появления всходов сеяных трав борьбу с ними проводят с помощью гербицидов избирательного действия – лонтрела 300, линтура и др. Приготовление рабочих растворов и нормы их применения производят согласно инструкции по применению, прилагаемой к расфасованной таре гербицида.

### **7.3 Использование инновационных приемов и технологий при задержании откосов автомобильных дорог**

#### ***7.3.1 Применение органических форм азотных удобрений при создании дерновых покрытий***

7.3.1.1 Применение органических удобрений в качестве источника азота особо целесообразно на почвах с высокой водопроницаемостью, на которых минеральные формы азота сравнительно быстро вымываются в более глубокие слои почвы, загрязняя грунтовые воды и не принося пользы растениям.

7.3.1.2 Различные биогумусы, компосты, некоторые виды торфа содержат азот в форме гуминовых кислот и других соединений, которые сравнительно легко могут связываться с минеральными веществами грунта и служить источником азотного питания растений в течение длительного времени.

7.3.1.3 При использовании для плакировки откосов автомобильных дорог почвы с содержанием гумуса менее 1,5 % целесообразно вводить в него в виде различных биогумусов компосты, полученные на основе биогенных процессов.

Для получения положительного эффекта при использовании биогумуса компост вносят в количестве 4–10 кг/м<sup>2</sup>.

Наиболее целесообразно использовать названные препараты, предварительно перемешав их с основной массой почвы перед ее внесением на поверхность грунта.

### ***7.3.2 Использование микробиологических удобрений и стимуляторов роста для повышения адаптационного потенциала травянистых растений на дерновых покрытиях***

7.3.2.1 Применение веществ, обладающих биологической активностью различного типа, полученных с помощью микробиологического или тонкого органического синтеза, позволяет резко повысить устойчивость растений к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам внешней среды, при этом растения используют питательные вещества в формах, обычно не усваиваемых растениями.

Главным преимуществом этих веществ является их использование в крайне малых количествах (менее 1 кг/1000 м<sup>2</sup> площади дернового покрытия).

Несмотря на столь малые количества применяемых веществ, их действие сравнимо с использованием стандартных удобрений в традиционных количествах.

7.3.2.2 Для повышения эффективности этих веществ их используют не для внесения в почву, а обычно обрабатывая растения, семена. Например, один из наиболее эффективных препаратов из этой группы – никфан. Наилучшие результаты получают при обработке семян трав водным раствором перед посевом. Затем семена подсушивают и высевают. Эффект проявляется в более быстром появлении всходов и развитии корневой системы. Кроме того, растения, выращенные из семян, обработанных этим препаратом, способны усваивать многие питательные вещества из природных соединений, недоступных для растений, выращенных из необработанных семян.

## **7.4 Нормы и оптимальные сроки посева травосмесей по регионам**

7.4.1 Для различных агроландшафтных зон применяют разные количества высеваемых семян, их содержание варьируется в зависимости от величины уклона откоса автомобильной дороги (таблица 3).

7.4.2 Во всех зонах (I–VII) наилучшие результаты получаются при ранневесеннем сроке посева семян, когда в почве достаточное количество влаги.

В зонах с достаточным количеством осадков (II, IV, V, VII) возможен успешный посев семян помимо весны еще и летом.

Таблица 3 – Определение норм высеваемых семян в зависимости от агроландшафтных зон и величины уклона откоса земляного полотна автомобильной дороги

Показатели	Норма высеваемых семян в зависимости от заложения откоса			
	1:3	1:2	1:1,5	1:1
Минимальное количество семян, кг/1000 м <sup>2</sup>	25	35	45	60
Особо мелкосемянные виды трав, кг/1000 м <sup>2</sup>	15	22	28	35
Северные регионы (I), кг/1000 м <sup>2</sup>	От 30	От 40	От 50	От 70
Регионы с достаточным увлажнением (II–VII), кг/1000 м <sup>2</sup>	От 25	От 35	От 45	От 60
Южные регионы с недостаточным увлажнением (III, VI), кг/1000 м <sup>2</sup>	От 15	От 20	От 25	От 30
Коррекция количества высеваемых семян в зависимости от внешних условий*				
Посев в благоприятное время года и при соответствующих погодных условиях, допустимое изменение минимальных норм, %	–25	–25	–20	–20
Посев в неблагоприятное время года, но при условиях, минимально подходящих для посева, %	+15	+20	+20	+30

\* Для всех зон агроландшафтного районирования.

7.4.3 В позднелетние или осенние сроки возможен высеv семян таких культур, которые сравнительно быстро дают всходы. Это рай-грасы, овсяница луговая, ежа сборная, тимофеевка луговая, полевица гигантская и побегоносная. Виды трав, семена у которых всходят сравнительно долго (овсяница красная, овечья, мятлики), при посеве в эти сроки (август-сентябрь) погибают, так как не успевают до наступления морозов раскуститься и прорасти.

7.4.4 Подзимний посев (посев в сроки, когда семена не прорастают до наступления весны, а просто находятся в почве до наступления благоприятных условий) может применяться только в регионах со стабильными условиями в зимний период, без оттепелей и возвратных холодов. Все виды трав способны после посева в такие сроки давать весной нормальные всходы. Наиболее часто посев в такие сроки бывает успешным в Западной и Восточной Сибири (V, VI), на Севере европейской части России (I). В средней полосе и на юге страны чередующиеся частые оттепели и морозные периоды приводят к набуханию семян, началу прорастания и гибели незакаленных проростков.

## 7.5 Устройство дернового покрова посевом семян

7.5.1 Семена должны приобретаться только при наличии сертификатов качества продукции в соответствии со схемой агроландшафтного районирования и списком рекомендуемых видов и сортов трав. Если семена приблизительно одного размера, то они могут смешиваться и затем храниться без всяких ограничений. Смешивание проводят с помощью специальных устройств (смесителей) или вручную.

7.5.2 Если семена резко отличаются по размеру (например, козлец безостый и полевица), то их лучше не смешивать, а высевать порознь – сначала более крупные семена, которые заделывают в грунт на большую глубину (около 1 см), и потом более мелкие семена, которые заделывают на меньшую глубину (до 0,2 см).

7.5.3 Грунт должен быть рыхлым и свободным от крупных камней, остатков стройматериалов и мусора. Перед проведением посева необходимо дать время разрыхленному грунту осесть. Для ускорения оседания грунта можно использовать различные ручные или прицепные катки. При механизированной работе на наклонных поверхностях используют катки массой 400 кг и шириной 1–1,3 м, укрепленные на стреле экскаватора, а при ручном способе – массой 40–70 кг и шириной до 70 см.

7.5.4 Поверхность для прямого засева семенами предварительно размечают на равные участки (от 200 до 500 м<sup>2</sup>) и путем взвешивания определяют количество семян, необходимое для засева такого участка.

Посев проводят вручную – разбросом. Для большей равномерности половину семян высевают вдоль участка, а половину – поперек.



7.5.5 Для повышения равномерности высева лучше применять ручные сеялки разбросного типа. Также хорошие результаты получают при использовании сеялок на колесах.

7.5.6 На ровных участках возможно использование сеялок сельскохозяйственного назначения или прицепных сеялок разбросного типа в агрегате с малогабаритными тракторами или мотоблоками.

7.5.7 После проведения посева осуществляют визуальный контроль качества высева семян. Минимальное расстояние между отдельными семенами не должно превышать 2–3 см.

7.5.8 Высеянные семена необходимо заделать в почву, чтобы обеспечить контакт семян с влажными слоями почвы и защитить их от птиц. Заделку проводят вручную граблями с часто расположенными зубцами. Глубина заделки семян не должна превышать 1,5 см, если их поместить глубже, то многие семена могут или не взойти, или дать ослабленные проростки.

Для более быстрого появления всходов взрыхленный участок с семенами прикапывают еще раз.

7.5.9 В некоторых случаях (пониженное количество влаги в почве, воздушная засуха, посев не в оптимальные сроки и др.) бывает целесообразно проведение укрытия посевов различными рулонными материалами до начала появления всходов (мешковиной, пленками, неткаными материалами и т. п.), закрепляя их металлическими или иными штырями, шпильками, скобами. При появлении первых ростков эти укрытия должны быть убраны.

7.5.10 В некоторых условиях, при недостатке влаги в почве, возможно проведение поливов. Полив должен осуществляться небольшими дозами, не допуская образования луж или ручейков на склонах. Полив проводят с помощью автоцистерн, оборудованных распылителями с целью недопущения размывающих струй. Временные интервалы между поливами в зависимости от влажности почвы составляют 1–5 сут. Поливные нормы обычно не превышают 10 л/м<sup>2</sup>. В противном случае возможно начало эрозионных явлений.

7.5.11 После появления всходов поливы прекращают. При приостановлении роста трав, потере растениями тургора необходимо провести полив дерновых покрытий.

7.5.12 Технологическая карта на устройство дернового покрытия способом посева семян многолетних трав приведена в разделе Б.1 приложения Б.

## 7.6 Гидропосев

7.6.1 От обычного посева трав гидропосев отличается способом распределения семян трав. Семена распределяют струей эмульсионной смеси, которая состоит из битумной эмульсии и мульчирующего материала, при необходимости с добавлением удобрений.

7.6.2 В качестве эмульгатора при приготовлении анионных битумных эмульсий применяют сульфатное мыло, а для катионных – первичные амины.

7.6.3 Битумная эмульсия с мульчирующим материалом образуют временный защитный слой, который способствует закреплению семян, препятствует их вымыванию или выдуванию до образования нормальной корневой системы, а также защищает почву от пересыхания.

Во избежание стекания жидкости с поверхности верхний слой почвы должен быть не гладким.

7.6.4 Типовая технологическая карта на укрепление откосов гидропосевом трав с мульчированием дана в разделе Б.2 приложения Б.

## 7.7 Использование рулонных газонов

7.7.1 Одним из самых быстрых способов укрепления склонов является использование рулонных газонов, которые представляют собой тонкий слой дернины, образованной переплетением корней и подземных побегов некоторых видов многолетних злаковых трав. Их получают, срезая специальным комбайном верхний слой 2–3-летнего газона из мятлика лугового, овсяницы красной, райграса пастбищного в виде ковриков.

7.7.2 Современные требования к рулонному газону довольно жесткие: толщина не выше 2–3 см, высота травы не более 3 см. Сорняки и проплешины не допускаются. Главные недостатки, препятствующие широкому применению рулонных газонов, – высокая стоимость, небольшой срок хранения, большая масса и невозможность контроля за сортовым составом использованных семян трав.

7.7.3 Укладку готовых дернин проводят в шахматном порядке, закрепляя их деревянными или проволочными шпильками. На наклонных поверхностях количество шпилек увеличивают. Рулонные газоны кладут на слегка взрыхленный, влажный грунт, обеспечивая плотный контакт между рулонными газонами и грунтом. Полив после укладки обязателен. Повторные поливы проводят через 1–2 дня.

7.7.4 Срезанный грунт может храниться до укладки не более 3 сут, при высокой температуре срок хранения снижается.

7.7.5 Типовая технологическая карта на укрепление откосов одерновкой сплошным покровом приведена в разделе Б.3 приложения Б.

## **7.8 Сезонный уход за дерновыми покрытиями**

7.8.1 Уход за дерновыми покрытиями заключается в периодическом осмотре, выявлении и устранении дефектов, в соблюдении режима полива, во внесении удобрений, контроле высоты травостоя, покосе травы на откосах и полосе отвода. В первый год необходимо выявлять незасеянные участки и производить подсев, определять места с дефектами дернового покрытия, а также их причину и устранять эти дефекты.

7.8.2 После ливневых дождей осуществляют осмотр склонов для выявления промоин, которые необходимо оперативно засыпать и подсеять на них семена трав.

7.8.3 Если растения развиваются плохо, имеют бледно-зеленый вид, то следует произвести весной подкормку смесью минеральных удобрений.

7.8.4 Ориентировочные дозы внесения минеральных удобрений приведены в таблице 2. Для более точных расчетов дозы внесения удобрений необходимо проведение агрохимических анализов.

7.8.5 В первый год жизни травостоя, после весеннего посева, осуществляют подкашивание травы на  $1/2$ – $1/3$  ее высоты при достижении 20–30 см. Подкашивание желательно выполнять при достижении травой высоты, равной 15–20 см. При засухе скашивание травы проводят очень осторожно. Если в это время траву скосить ниже 5 см, то травостой может погибнуть.

## **7.9 Ремонтные работы по устранению дефектов дернового покрытия**

7.9.1 Коренное улучшение земель – способ, при котором уничтожают поврежденный травостой и дернину и создают новый искусственный травостой. Такая мера необходима, когда площадь погибшего травостоя значительна, дефекты проявляются каждый сезон, травостой не выполняет своих защитных противоэрозионных функций.

При коренном улучшении земель в зависимости от состояния откосов или придорожных (разделительных) полос проводят:

- осушение сырых участков открытыми и закрытыми (дренаж) канавами в засушливых районах орошения;
- расчистку редколесья, кустарника, раскорчевку пней, удаление камней и т. п.;
- внесение органоминеральных удобрений;
- известкование (при необходимости);
- посев травосмесей, в которые вводятся семена злаковых трав определенных видов и сортов.

В некоторых случаях проводят досыпку грунта или отдельных компонентов для водоудержания или, наоборот, для более высокой водопроницаемости (песка, глины и т. д.).

7.9.2 Если дефекты незначительны, проплешины и пятна без растительности не занимают большой площади (диаметром до 20 см, общей площадью до 10 %–15 %), то проводят поверхностное улучшение земель. Этот способ улучшения травостоев осуществляют без перепашки дернины. Поверхностное улучшение применяют в тех случаях, когда в травостоях еще имеются ценные для задернения травы. При этом основное направление действий заключается в том, чтобы создать более благоприятные условия для имеющихся растений и добавить в поврежденные места необходимые семена для восстановления нарушенного травостоя.

7.9.3 К мероприятиям поверхностного улучшения относят:

- отвод застойных поверхностных вод путем восстановления, или устройства боковых канав (кюветов), или бороздования;
- снегозадержание в засушливых районах;
- очистку и ремонт осушительных и оросительных систем (водоотводных каналов, кюветов и др.);
- выравнивание поверхности, удаление камней, мусора, кочек, древесно-кустарниковой растительности, пней и редколесья;
- уничтожение сорняков;
- внесение удобрений;
- известкование;
- рыхление поврежденных участков с подсевом трав;
- боронование (как меру ухода).

## **7.10 Использование средств механизации для создания дерновых покрытий и их ухода**

7.10.1 Наклонные поверхности (25° и более) практически исключают возможность использования традиционных механизмов,

применяемых в сельскохозяйственном производстве для подготовки почвы к посеву и других технологических операций. Поэтому наиболее часто используют привозной готовый, растительный рыхлый грунт и покрытие им откосов. При создании новых дерновых покрытий это наиболее удобный способ, который позволяет в сжатые сроки получить грунтовое основание необходимого для посева качества.

7.10.2 При ремонте существующих дерновых покрытий необходимость рыхления отдельных участков не приемлема, так как рыхление и распределение грунта на проблемных местах вызывает гибель рядом находящихся жизнеспособных растений и приводит к повышению трудовых и материальных ресурсов.

7.10.3 Для рыхления сравнительно небольших участков, в том числе на наклонных плоскостях, используют ручные культиваторы, монтируемые на мотоблоках типа Мантис, и другие, которые позволяют сравнительно быстро обрабатывать локальные места. Работы с мотоблоками этого типа на наклонных плоскостях должны проводить с обязательной страховкой. Традиционные отечественные мотоблоки неудобны для такого использования, так как они не рассчитаны для работы на склонах откосов.

7.10.4 При уходе за дерновыми покрытиями на откосах земляного полотна наиболее широко применяют различные механизмы для подкоса травы.

7.10.5 Самоходные механизмы (газонокосилки) не могут использоваться на откосах вследствие их неустойчивости на наклонных поверхностях. Исключением являются дисковые манипуляторные косилки, которые применяют на невысоких насыпях и неглубоких выемках. Для ухода за очень длинными откосами или при их сложной конфигурации такие машины не пригодны.

7.10.6 Наиболее удобными являются различные мотокосы и триммеры с двухтактными двигателями, которые широко используют для этих работ. Кроме такого деления, механизмы для скашивания подразделяются на устройства со стальным ножом и с режущим аппаратом из лески.

7.10.7 На большинстве бензокосилок есть возможность сменить стального ножа на катушку с леской. При выборе конкретного устройства исходят из следующих правил. Для кошения мелкого кустарника, крепких стеблей применяют ножи. Необходимо помнить, что при попадании камня или иного твердого предмета под лезвие вращающегося ножа этот предмет может лететь с большой

скоростью, причиняя разрушения или нанося травмы работающему. При ударе лески о такой предмет вылет камней значительно меньше. Стоимость скашивания с использованием лески намного выше.

7.10.8 Использование бензокос требует соблюдения многих правил техники безопасности и инструкций по применению данных устройств.

7.10.9 Для посева семян трав наибольший эффект достигается при использовании ручных сеялок разбросного типа различных конструкций (переносной, передвижной). При их применении и соблюдении указанных выше норм высева семян (минимум 15 кг/1000 м<sup>2</sup>) такие сеялки обеспечивают при перекрестном посеве необходимую равномерность высева трав – максимальное расстояние между отдельными семенами не превышает 3–4 см.

7.10.10 Основные характеристики средств механизации для ухода за травянистой растительностью приведены в приложении В.

## **8 Контроль качества используемых материалов и проведенных работ**

8.1 При входном контроле перед началом производства работ осуществляют проверку:

- проектно-сметной документации (при строительстве, реконструкции и ремонте дорог) или дефектной ведомости (при содержании дорог) на укрепление откосов земляного полотна и озеленение придорожных территорий;

- состава верхнего слоя почвы, его пригодность для роста трав, сертификатов на эту почву (грунт), определение количества и состава посторонних включений;

- семян (визуально) на наличие посторонних предметов, мусора, целостности упаковки, наличия посторонних запахов, сертификатов на отдельные компоненты травосмеси, срок их действия и хранения, соответствие сортов и видов региону использования;

- исправности инструментов и механизмов, применяемых для работы;

- сертификатов на используемые удобрения, гербициды или пестициды, срок их действия и хранения;

- спецодежды и средств защиты при работе с пестицидами, гербицидами согласно действующим правилам охраны труда и техники безопасности.

8.2 При операционном контроле в процессе производства работ осуществляют сверку:

- соответствия геометрических параметров откоса земляного полотна проектным (заложение, наличие неровностей, застоя воды, эрозионных промоин, строительного мусора и т. п.);
- толщины и равномерности укладываемого растительного грунта (почвы), его распределения по поверхности откоса;
- плотности почвы перед высевом семян, отсутствия посторонних включений;
- равномерности посева семян перед заделкой их в грунт;
- степени уплотнения почвы после заделки семян.

8.3 Определения максимального расстояния между растениями проводят после появления полных всходов и начала кушения. При наличии пятен без травы диаметром более 20 см производят подсев семян трав в этих местах.

8.4 Приемку работ по устройству дернового покрытия автомобильных дорог следует осуществлять после всхода трав и начала кушения.

Качество образовавшегося дерна оценивают, как правило, после зимовки высаженных семян.

## Приложение А

### Характеристика основных минеральных удобрений

#### А.1 Азотные удобрения

Аммиачная селитра гранулированная – наиболее распространенное концентрированное и высокоэффективное азотное удобрение. Применяется на всех почвах и под все культуры как для основного внесения, так и для подкормки растений. Содержит 34 % азота. Половина азота в селитре находится в нитратной быстродействующей форме, половина – в аммиачной форме, действующей более медленно. Упаковывается в бумажные битумированные мешки.

Кальциевая селитра – применяется в качестве азотного удобрения для всех многолетних трав. Является лучшим быстродействующим азотным удобрением на кислых почвах. Выпускается в виде чешуек размером до 6 мм, хорошо рассеивается. Отличается высокой гигроскопичностью, но в таре сохраняется хорошо. Содержание азота составляет 15,5 %. Упаковывается в бумажные битумированные мешки.

Натриевая селитра – быстродействующее азотное удобрение, используется для предпосевного внесения в почву и подкормки трав. Выпускается в кристаллическом виде, отличается незначительной гигроскопичностью и слеживаемостью. Содержит 15 % азота в нитратной форме. Упаковывается в бумажные битумированные мешки.

Сульфат аммония – высокоэффективное азотное удобрение, хорошо растворимое в воде. Кристаллическое вещество белого или светло-серого цвета, малогигроскопично и не слеживается. Содержит 21 % азота. Упаковывается в бумажные мешки.

Кроме того, широко используются жидкие азотные удобрения в виде жидкого аммиака, аммиачной воды, аммиаков и т. п.

Их характеристики и условия использования указаны в паспортах или этикетках на продукцию.

#### А.2 Фосфорные удобрения

Суперфосфат простой – основной вид фосфорного удобрения, содержит фосфорную кислоту преимущественно в водорастворимой форме. Весьма эффективное удобрение на всех почвах. Содержание окиси фосфора составляет 14 %–19,5 %. Представляет собой порошкообразный продукт от светло-серого до серого цвета.

Суперфосфат гранулированный – эффективное фосфорное удобрение, вносится под все многолетние травы. Хорошо рассеивается. Его можно вносить вместе с семенами при механизированном травосеянии. Гранулы суперфосфата светло-серого цвета, размером от 1 до 4 мм. Содержание окиси фосфора 14 %–19,5 %. Продукт упаковывают в бумажные мешки.



Суперфосфат аммонизированный (из фосфоритов Кара-Тау) – эффективное удобрение под все сельскохозяйственные культуры. Представляет собой сухой продукт светло-серого цвета в виде частиц размером от 0,5 до 4 мм. Содержание питательных веществ: усвояемой окиси фосфора не менее 14 %, азота – 1,5 %–2,0 %. Продукт упаковывают в бумажные мешки.

Двойной суперфосфат гранулированный – высококонцентрированное фосфатное удобрение. Содержание усвояемой окиси фосфора в зависимости от качества исходного сырья составляет от 40 % до 50 % преимущественно в водорастворимой форме. Продукт упаковывают в бумажные мешки.

Преципитат – высокоэффективное фосфорное концентрированное удобрение, применяется на всех почвах, в особенности на кислых. Представляет собой белый порошок, не слеживающийся, не комкующийся и не гигроскопичный. Содержание усвояемой окиси фосфора 31 %–35 %. Продукт упаковывают в бумажные мешки.

Обесфторенный фосфат – высокоэффективное удобрение для почвы нечерноземной полосы и северной части черноземной зоны. Растворим и легко усваивается растениями. Обесфторенный фосфат из апатитового концентрата содержит около 32 % усвояемой окиси фосфора. При переработке фосфоритов получается фосфат, содержащий около 21 % усвояемой окиси фосфора. Продукт упаковывают в бумажные мешки.

Фосфатная мука – удобрение, которое вносится на дерново-подзолистые почвы, оподзоленные черноземы и красноземы. Оказывает длительное устойчивое последствие. Представляет собой порошок серого или бурого цвета разных оттенков, содержит 19 %–26 % окиси фосфора и 1 %–3 % влаги. Продукт перевозится навалом в железнодорожных вагонах.

### **А.3 Калийные удобрения**

Хлористый калий – высококонцентрированное удобрение, является основным видом калийных удобрений. Используется на почвах нечерноземной зоны и северной части черноземной, на торфяных и пойменных почвах. Кристаллический порошок белого цвета с сероватым оттенком, при хранении слеживается. Для удобрений применяется хлористый калий 3-го и 2-го сортов с содержанием окиси калия 57 %–60 %. Упаковывается в бумажные мешки.

Калийные соли смешанные – удобрение, применяемое для всех почв, содержат примеси натрия и магния. Это удобрение получают путем смешения хлористого калия с размолотыми калийными породами. При смешении хлористого калия с сильвинитом образуется калийная соль, содержащая 40 % окиси калия, при смешении с каинитом – калийная соль с 30 % окиси калия. Удобрения упаковывают в бумажные мешки или грузят навалом.

Каинит – низкопроцентное калийно-магниевое удобрение, содержит 10 %–12 % окиси калия и 6,8 %–10 % окиси магния. Применяется для внесения в почву под травы. Представляет собой измельченный природный минерал, содержащий хлористый калий и сульфат магния с примесью поваренной соли и минерала лагбейнита. Грузится в железнодорожные вагоны навалом.

## **ОДМ 218.2.064–2015**

Калимаг – калийно-магниевое удобрение, применяется для предпосевного внесения в почву и подкормки. Особенно эффективно на песчаных и супесчаных почвах. Это кристаллический продукт, содержащий 15 %–19 % окиси калия, 14 %–15 % окиси магния и не более 5 % влаги. Грузится в железнодорожные вагоны навалом.

## Приложение Б

### Типовые технологические карты на укрепление откосов земляного полотна автомобильных дорог

#### Б.1 Общие положения

Б.1.1 Технологические карты на укрепление откосов земляного полотна разработаны в целях обеспечения дорожного строительства рациональными решениями по технологии и организации дорожно-строительного производства, способствующими повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости строительного-монтажных работ.

Б.1.2 Данные технологические карты предназначены для практического применения при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог, при разработке проектно-технологической документации, а также для обучения рабочих и инженерно-технических работников дорожно-строительных организаций передовой технологии и организации работ.

Б.1.3 Организационно-технические и технологические решения, которые легли в основу при разработке карт, соответствуют требованиям действующих сводов правил, единых норм и расценок на строительные и монтажные работы и обеспечивают достижение высоких технико-экономических и качественных показателей.

Б.1.4 Во всех случаях применения технологических карт необходима привязка их к местным условиям.

#### Б.2 Укрепление откосов насыпей и выемок автомобильных дорог посевом районированных сортов трав

##### *Б.2.1 Укрепление откосов посевом многолетних трав*

###### *Б.2.1.1 Область применения*

Технологическая карта разработана на укрепление откосов насыпей (выемок) высотой до 8 м.

Посев многолетних трав применяют для укрепления откосов неподготовленного земляного полотна, сложенного из не скальных грунтов. Крутизна откосов не более 1:1,5.

Откосы высотой до 2 м из глинистых непылеватых грунтов не укрепляют в случаях:

- разработки выемок в степных районах, где толщина почвенного слоя более 0,3–0,5 м;

- возведения в этих же районах насыпей из грунта боковых резервов.

В состав работ входят:

- доставка растительного грунта;
- надвигка грунта на откосы;
- разравнивание грунта до слоя требуемой толщины и рыхление;
- посев трав с уплотнением поверхностного слоя и поливкой водой в случае необходимости, внесением удобрений (таблица Б.1).

Таблица Б.1 – Перечень трав для посева

Ботанический вид	Тип кущения	Срок жизни травостоя, лет	Устойчивость к болезням	Зимостойкость	Максимальная высота растений, см	Пригодность к задержению в зонах*
Арктополевца широколистная	Корневищный	20 и более	Устойчива	Высокая	150	I, VI, VII
Овсяница длиннолистная	Плотнокустовой	10 и более	Устойчива	Средняя	30–40	III, IV
Бекманна обыкновенная	Корневищный	15 и более	Устойчива	Высокая	60–80	III, V, VI, VII
Двухсточник тростниковый	Корневищный	20 и более	Высокоустойчив	Высокая	130–170	II–VII
Ежа сборная	Рыхлокустовой корневищный	10 и более	Низкоустойчива	Низкая	120–160	II, IV, VII
Житняк: гребневидный	Рыхлокустовой	8–10	Устойчив	Средняя	50	III, VI
сибирский		7			50	III, VI
узкоколосый		8			50	III, VI
Колосняк	Рыхлокустовой	10	Устойчив	Средняя	100	III, IV
Кострец: безостый	Корневищный	15	Устойчив	Высокая	110	I–VII
прямой		10			110	III
Лисохвост луговой	Корневищный	10	Устойчив	Высокая	80	I, II, III
Ломкоколосник ситниковый	Рыхлокустовой	10	Устойчив	Средняя	80	III, VI
Мятлик: альпийский	Рыхлокустовой	10	Устойчив	Высокая	20	II, IV, V, VI,
болотный		10			40	II–VII
луговой	Рыхлокустовой корневищный	6–10 (русские сорта)	Среднеустойчив	Высокая	30	II–VII
обыкновенный	Рыхлокустовой	6			30	II, III, IV
сплоснутовый	Корневищный	8			30	II, III, IV

Овсяница: бороздчатая валлийская	Плотнокустовой	15	Высокоустойчива	Средняя	40	Ш, VI
	Корневищный	8–10				
Полевика: гигантская побегоносная тонкая	Корневищный	4–8	Среднеустойчива	Средняя	40	II, IV, V, VII
	Пырей: бескорневищный сизый удлиненный ползучий	4–7	Среднеустойчив	Средняя	100	II, IV, VI, VII
Пырейник: лаурский сибирский	Корневищный	7–15	Высокоустойчив	Высокая	80	I–VII
	Рыхлокустовой	5–10	Высокоустойчив	Высокая	80	V–VI
Райграс: высокий гибридный многокучный однолетний пастбищный	Рыхлокустовой	4–10	Среднеустойчив	Средняя	90	VI, VII
		2–5			II, III, VI, VII	
		1			I–VII	
		2–6			II, III, IV, VI, VII	
Тимофевка луговая Фестулолиум	Рыхлокустовой	5–15	Высокоустойчива	Высокая	80	II, IV, V, VII
	Рыхлокустовой	2–5	Среднеустойчив	Средняя	60	II, III, VI, VII

\* Зоны агроландшафтного районирования (см. рисунок 1).

*Б.2.1.2 Организация и технология производства работ*

До начала работ по укреплению откосов необходимо проверить готовность земляного полотна и его соответствие требованиям СП 78.13330.2012.

Для укрепления откосов используют смеси трав, приведенные в таблице 1. Во всех случаях желательно применять семена трав нескольких видов одного типа кущения. Виды и сорта трав следует использовать в соответствии с агроландшафтным районированием в следующем количестве, %:

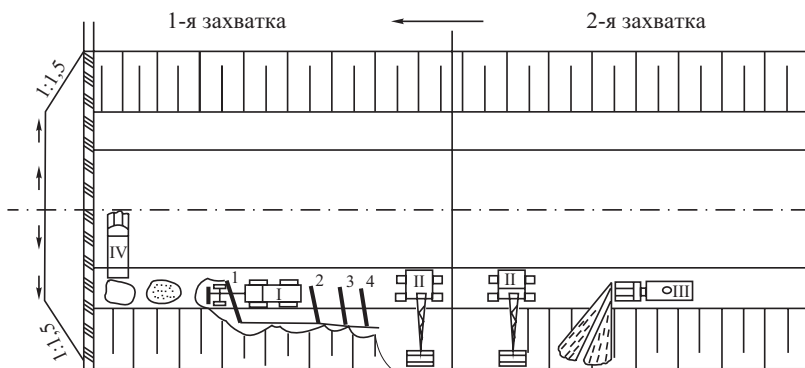
корневищные злаковые травы .....	35–55
рыхлокустовые злаковые травы .....	30–50
стержнекорневые бобовые травы .....	5–10
плотнокустовые травы .....	до 30 %

(в южных регионах)

Посевные качества семян должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52325–2005.

Работы по укреплению откосов следует выполнять сразу же после завершения отсыпки и уплотнения насыпи. Поверхность откоса перед укреплением должна быть спланирована и разрыхлена на глубину 10–15 см рыхлителем. Дополнительного рыхления не требуется, если откос планировался ковшем драглайна.

Работы по укреплению откоса травами ведет комплексная механизированная бригада на двух захватках площадью 2000 м<sup>2</sup> каждая (рисунок Б.1).



- I – автогрейдер; II – экскаватор-драглайн;
  - III – поливомоечная машина; IV – автомобиль-самосвал;
  - 1–4 – последовательность проходов экскаватора при разравнивании грунта
- (стрелкой указано направление движения потока)

Рисунок Б.1 – Схема организации и производства работ по укреплению откоса посевом многолетних трав

Операции, выполняемые на захватках:

1-я захватка – выгрузка растительного грунта на откос из автомобиля-самосвала; надвигка растительного грунта на откос автогрейдером ДЗ-99 (ДЗ-125Б); разравнивание грунта на откосе экскаватором-драглайном, оборудованным планировочной рамой;

2-я захватка – посев семян с одновременным внесением удобрений агрегатом ЦНИИС на экскаваторе; орошение засеянных участков водой из поливомоечной машины.

Численность комплексной механизированной бригады 5 человек:

дорожный рабочий 3-го разряда .....	1
машинист экскаватора 6-го разряда .....	1
помощник машиниста экскаватора 5-го разряда .....	1
машинист автогрейдера 6-го разряда .....	1
машинист поливомоечной машины 4-го разряда .....	1

На 1-й захватке выполняют следующие технологические операции:

- доставку растительного грунта автомобилями-самосвалами;
- надвигку растительного грунта на откос автогрейдером;
- разравнивание грунта на откосе экскаватором-драглайном, оборудованным планировочной рамой.

Растительный грунт должен быть заготовлен до начала укрепительных работ. Грунт, снятый с полосы отвода при возведении насыпи, или грунт из сосредоточенного резерва доставляют к месту производства работ и выгружают на обочине. Выгрузку растительного грунта осуществляют под наблюдением дорожного рабочего 3-го разряда, который подает сигнал для подхода и отхода автомобиля-самосвала, указывает водителю место выгрузки грунта.

Разгрузку очередного автомобиля-самосвала следует производить на расстоянии  $\ell$ , м, от места разгрузки предыдущего. Это расстояние зависит от объема грунта в кузове автомобиля-самосвала  $q$ , м<sup>3</sup>, длины откоса  $b$ , м, толщины слоя растительного грунта  $h$ , м, и определяют его по формуле

$$\ell = q/(bh). \quad (Б.1)$$

Завезенный грунт перемещают на откос автогрейдером ДЗ-99 (ДЗ-125Б) за три-четыре прохода. Угол захвата отвала автогрейдера 45°–50°.

При первых проходах автогрейдер производит развалку куч, затем, двигаясь на обочине вдоль бровки, перемещает растительный грунт на откос.

Разравнивают растительный грунт на откосе экскаватором-драглайном, оборудованным планировочной рамой трапецидальной формы.

Слой растительного грунта на откосе после разравнивания должен быть толщиной 10 см, на песчаных откосах в южных районах, а также на откосах, сложенных жирными глинами, – 15 см.

На 2-й захватке выполняют следующие технологические операции:

- посев семян трав с одновременным внесением удобрений;
- полив засеянного откоса.

Посев трав на откосе производят посевным агрегатом ЦНИИС. Экскаватор с агрегатом ЦНИИС устанавливают на насыпи на расстоянии 2,5–3 м от бровки откоса.

При первом проходе агрегат, двигаясь сверху вниз под действием собственного веса, разрыхляет грунт на поверхности откоса. При движениях снизу вверх агрегат выполняет:

- внесение и заделку минеральных удобрений в растительный грунт;
- посев семян с заделкой их в грунт;
- прикатку откоса.

В растительный грунт кислых дерново-подзолистых почв ( $pH < 5$ ) вместе с удобрениями следует вносить молотую известь, известковые туфы, гашеную известь и другие из расчета 10–30 кг на 100 м<sup>2</sup> откоса.

После посева трав с первой стоянки экскаватора его перемещают на 1,7 м (ширина захвата посевного агрегата), и процесс повторяют с перекрытием предыдущего следа на 20 см.

При необходимости засеянную поверхность следует орошать водой с помощью поливочной машины из расчета 2–4 м<sup>3</sup> воды на 100 м<sup>2</sup> откоса. В дальнейшем в случае заметного увядания всходов орошение повторяют.

При механических повреждениях, пропусках при посеве или изреженном травостое на отдельных участках откосов производят повторный посев с предварительным исправлением поврежденных мест.

Калькуляция трудовых затрат на укрепление 1000 м<sup>2</sup> откоса механизированным посевом трав приведена в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Калькуляция трудовых затрат на укрепление 1000 м<sup>2</sup> откоса механизированным посевом трав

Виды работ	Состав звена	Измеритель	Объем	Норма времени на измеритель, чел.-ч (маш.-ч)	Трудоемкость на объем, чел.-ч (маш.-ч)
1	2	3	4	5	6
Приемка растительного грунта	Дорожный рабочий 3-го разряда – 1	1 чел.-ч	8,0	1,0 (-)	8,0 (-)
Перемещение грунта на откос автогрейдером	Машинист 6-го разряда – 1	1000 м <sup>2</sup>	1,0	2,7 (2,7)	2,7 (2,7)
Разравнивание грунта на откосе экскаватором, оборудованным планировочной рамой, слоем толщиной 10 см	Машинист 6-го разряда – 1 Помощник машиниста 5-го разряда – 1	100 м <sup>2</sup>	10,0	0,56 (0,28)	5,6 (2,8)



Окончание таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6
Замена на экскаваторе планировочной рамы на посевной агрегат	Машинист 6-го разряда – 1 Помощник машиниста 5-го разряда – 1	1 замена	1,0	0,74 (0,37)	0,74 (0,37)
Посев семян трав посевным агрегатом	То же	100 м <sup>2</sup>	10,0	0,26 (0,13)	2,6 (1,3)
Полив откосов водой с помощью поливочной машины	Машинист 4-го разряда – 1	1 м <sup>3</sup>	40,0	0,08 (0,08)	3,2 (3,2)
Итого				5,34 (3,56)	20,84 (10,37)

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов механизированным посевом многолетних трав следует проверять:

- расстояние между кучами отсыпанного грунта;
- качество грунта;
- толщину слоя растительного грунта;
- расход удобрений, вносимых в грунт;
- состав смеси семян;
- влажность семян;
- степень увлажнения растительного грунта.

Качество выполнения работ контролируют согласно таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Качество выполнения работ

Виды работ	Предмет контроля	Лицо, осуществляющее контроль	Вид контроля
Приемка растительного грунта на обочине	Расстояние между кучами, качество грунта	Мастер, лаборант	Инструментальный, лабораторный
Разравнивание растительного грунта на откосе	Равномерность разравнивания, толщина слоя	Мастер	Визуальный, инструментальный (шпилькой)
Посев многолетних трав	Сроки посева, состав смеси семян, влажность растительного грунта, внесение удобрений в грунт	Мастер, лаборант	Лабораторный, визуальный
Уход за посевом	Влажность растительного грунта, всхожесть семян	То же	Лабораторный, визуальный

Примечание – Контроль каждой операции осуществляют в процессе производства работ, контроль всхожести семян – по окончании работ.

Технико-экономические показатели (на 1000 м<sup>2</sup> откоса):

затраты труда .....	2,86 чел.-дн.
потребность в машинах .....	1,3 маш.-смены
выработка на одного рабочего .....	200 м <sup>2</sup>

### *Б.2.1.3 Материально-технические ресурсы*

Потребность в основных материалах определена из расчета на 1000 м<sup>2</sup> откоса:

семена трав (одинарная норма), кг .....	27
удобрения, кг .....	34
растительный грунт, м <sup>3</sup> :	
• при толщине слоя 10 см .....	105
• то же, 15 см .....	158
вода, м <sup>3</sup> .....	20–40

Потребность комплексной механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях определена из расчета оптимальной их загрузки:

автогрейдер ДЗ-99 (ДЗ-125Б) .....	1
экскаватор ЭО-4111Б .....	1
рама планировочная .....	1
агрегат посевной ЦНИИС АДТС-2 .....	1
машина поливомоечная ПМ-130 .....	1

### *Б.2.1.4 Техника безопасности*

При производстве работ по укреплению откосов земляного полотна механизированным посевом многолетних трав необходимо соблюдать требования по охране труда, приведенные в соответствующих разделах норм [2, 3].

Машинисты, рабочие и другие работники при выполнении дорожно-строительных работ должны быть обеспечены средствами защиты и специальной одеждой в соответствии с действующими правилами по охране труда и технике безопасности.

Разработка дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности труда не требуется.

## **Б.2.2 Укрепление откосов гидropосевом многолетних трав с мульчированием**

### *Б.2.2.1 Область применения*

Технологическая карта разработана на укрепление откосов насыпей (выемок) высотой до 12 м.

Гидропосев многолетних трав с мульчированием применяют для укрепления откосов неподтопляемого земляного полотна крутизной не более 1 : 2.

Откосы высотой до 2 м из глинистых непылеватых грунтов не укрепляют в случаях:

- разработки выемок в степных районах, где толщина почвенного слоя более 0,3–0,5 м;
- возведения в этих же районах насыпей из грунта боковых резервов.

Укрепление откосов земляного полотна гидropосевом многолетних трав с мульчированием исключает необходимость использования дефицитного растительного грунта.

В состав работ входят:

- приготовление рабочей смеси;
- нанесение смеси на откос гидросеялкой ДЭ-16.

*Б.2.2.2 Организация и технология производства работ*

До начала работ по укреплению откосов необходимо проверить готовность земляного полотна и его соответствие требованиям СП 78.13330.2012.

В качестве мульчирующих материалов следует применять измельченное сено, солому, хвою, опавшие листья, деревянную стружку; в качестве пленкообразующих материалов – битумные эмульсии или латексы марок СКС-65ГП, СКС-50ГП, СКН-40ПН.

Работы по укреплению откосов гидropосевом ведет механизированная бригада на одной захватке (рисунок Б.2). Площадь захватки определяют в зависимости от вместимости цистерны гидросеялки и вида эмульсии (таблица Б.4).

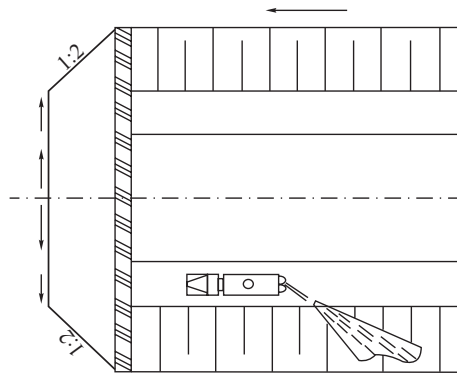


Рисунок Б.2 – Схема нанесения смеси многолетних трав на откос гидросеялкой ДЭ-16 (стрелкой указано направление движения гидросеялки)

Таблица Б.4 – Определение площади захватки

Вместимость цистерны гидросеялки, м <sup>3</sup>	Площадь захватки, м <sup>2</sup> , при использовании эмульсии	
	битумной	латексной
4,10	625	725
5,15	780	900

Численность механизированной бригады 4 человека:  
 машинист гидросеялки 4-го разряда ..... 1  
 оператор 3-го разряда ..... 1  
 дорожный рабочий 2-го разряда ..... 2

Рабочую смесь многолетних трав на специально оборудованной базе готовят оператор и дорожные рабочие в следующем порядке:

- загрузка в цистерну гидросеялки сухих компонентов смеси, отдозированных по массе;
- засасывание в цистерну насосом жидких компонентов.

Состав смеси многолетних трав и расход компонентов для одной заправки гидросеялки приведены в таблице Б.5.

Таблица Б.5 – Состав смеси многолетних трав и расход компонентов для одной заправки гидросеялки

Состав смеси многолетних трав	Единица измерения	Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>			
		4,10		5,15	
		Эмульсия			
		битумная	латексная	битумная	латексная
Смесь семян трав	кг	25	29	31	36
Удобрения	кг	69	80	86	99
Опилки	м <sup>3</sup>	1,6	1,8	2,0	2,25
Пленкообразователи: битумная эмульсия	л	625	-	780	-
	латекс	кг	-	29	-
Вода	л	3125	3000	3900	4500

Поверхность откосов укрепляют как с нижней, так и с верхней стоянок гидросеялки. С одной стоянки (верхней или нижней) укрепляют откосы высотой до 12 м; с обеих стоянок (верхней и нижней) – откосы высотой до 25 м. В зависимости от высоты откоса с одной стоянки можно укреплять до 800 м<sup>2</sup> откоса.

Смесь многолетних трав наносят на откос при включенной системе перемешивания равномерно по всей площади захватки за три прохода гидросеялки (во избежание стекания рабочей смеси по откосу). Расход смеси на 1 м<sup>2</sup> поверхности откоса составляет 5 л.

Скорость движения гидросеялки при распределении рабочей смеси 3,4 км/ч.

В случае использования латекса в качестве пленкообразователя предварительно проверяют его коагуляционные свойства. Гидропосев проводят в два приема: вначале откосы покрывают смесью многолетних трав без добавления в нее латекса, а затем наносят приготовленный в гидросеялке раствор латекса из расчета 1 л/м<sup>2</sup>.

По окончании работ при обнаружении на отдельных участках откосов механических повреждений или пропусков при посеве производят повторный посев с предварительным исправлением поврежденных мест.

Калькуляция трудовых затрат на укрепление откосов земляного полотна гидропосевом многолетних трав с мульчированием приведена в таблице Б.6.

Т а б л и ц а Б.6 – Калькуляция трудовых затрат на укрепление откосов земляного полотна гидропосевом многолетних трав с мульчированием

Измеритель	Объем	Норма времени на измеритель, чел.-ч (маш.-ч)	Трудоемкость на объем, чел.-ч (маш.-ч)
1 м <sup>3</sup>	6,56	0,4 (0,4)	2,62 (2,62)
Итого		0,4 (0,4)	2,62 (2,62)

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов земляного полотна гидропосевом многолетних трав с мульчированием следует проверять:

- состав смеси семян трав;
- расход:
  - опилок,
  - удобрений,
  - пленкообразующих материалов,
  - воды;
- приготовление смеси;
- нанесение смеси на откос.

Качество выполнения работ контролируют в соответствии с таблицей Б.7.

Т а б л и ц а Б.7 – Качество выполнения работ

Операция	Предмет контроля	Лицо, осуществляющее контроль	Вид контроля
Приготовление смеси	Качество семян, состав смесей семян, состав рабочей смеси	Лаборант	Лабораторный
Нанесение смеси на откос	Равномерность нанесения	Мастер	Визуальный

Примечание – Контроль каждой операции осуществляют в процессе производства работ.

Технико-экономические показатели (на 1000 м<sup>2</sup> откоса):  
 затраты труда..... 0,3 чел.-дн.  
 потребность в машинах..... 0,3 маш.-смены  
 выработка на одного рабочего..... 1000 м<sup>2</sup>

### Б.2.2.3 Материально-технические ресурсы

Потребность в основных материалах определена из расчета на 1000 м<sup>2</sup> откоса (таблица Б.8).

Работы выполняют гидросеялкой ДЭ-16.

Таблица Б.8 – Потребность в основных материалах

Обоснование	Материал	Единица измерения	Количество
Приложение к СНиП IV–2–82 [4]	Семена трав	кг	58,2
	Удобрения:		
	суперфосфат	кг	33
	селитра	кг	65
	калийные соли	кг	22
	Опилки или солома рубленая	м <sup>3</sup>	2,2
	Пленкообразователи:		
	битумная эмульсия или	л	880
	латексная эмульсия	л	220
Вода	м <sup>3</sup>	3,96	

#### *Б.2.2.4 Техника безопасности*

При производстве работ по укреплению откосов земляного полотна гидропосевом многолетних трав с мульчированием необходимо соблюдать требования по охране труда, приведенные в соответствующих разделах норм [2, 3].

Машинисты, рабочие и другие работники при выполнении дорожно-строительных работ должны быть обеспечены средствами защиты и специальной одеждой в соответствии с действующими правилами по охране труда и технике безопасности.

Разработка дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности труда не требуется.

### ***Б.2.3 Укрепление откосов одерновкой сплошным покровом***

#### *Б.2.3.1 Область применения*

Технологическая карта разработана на укрепление одерновкой сплошным покровом откосов насыпей высотой до 3 м с крутизной откоса не более 1 : 1,5. Грунт супесчаный.

Одерновку откосов сплошным покровом применяют для укрепления откосов насыпей, периодически подтопляемых на короткое время, при высоте волн не более 0,2 м и скорости течения воды до 1 м/с при наличии дерна в непосредственной близости от места производства работ.

В состав работ входят:

- нарезка дерна дернорезом-дерноукладчиком;
- перемещение и разравнивание растительного грунта на откосе;
- укладка дерновых лент на откосе;
- закрепление дерна.

### Б.2.3.2 Организация и технология производства работ

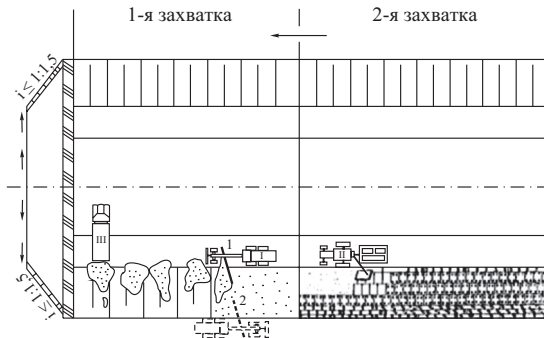
До начала производства работ по укреплению откосов необходимо проверить готовность земляного полотна и его соответствие требованиям СП 78.13330.2012.

Для одерновки следует применять свеженарезанный луговой дерн из мест с плотным травяным покровом. Перед нарезкой дерна трава должна быть скошена.

Применение болотного и поросшего мхом дерна не допускается. Качество дерна выше, если он содержит клевер и злаковые растения (пырей, мятлик).

Нарезанный дерн хранить более трех дней не рекомендуется. При необходимости хранения дерн следует складировать в штабеля травой к траве, корнями к корням. При жаркой сухой погоде дернины необходимо поливать.

Работы по одерновке откосов сплошным покровом ведет комплексная механизированная бригада на двух захватках площадью 200 м<sup>2</sup> каждая (рисунок Б.3).



I – автогрейдер; II – дернорез-дерноукладчик; III – автомобиль-самосвал;  
1, 2 – последовательность проходов автогрейдера  
(стрелкой указано направление движения потока)

Рисунок Б.3 – Схема организации и производства работ по одерновке откосов сплошным покровом

Операции, выполняемые на захватках:

1-я захватка – выгрузка растительного грунта на откос автомобилем-самосвалом; разравнивание грунта на откосе автогрейдером;

2-я захватка – укладка дернин на откос дернорезом-дерноукладчиком; закрепление дернин спицами.

Численность комплексной механизированной бригады 5 человек:

машинист дернореза-дерноукладчика 5-го разряда .....	1
машинист автогрейдера 6-го разряда .....	1
дорожный рабочий 2-го разряда .....	2
то же, 3-го разряда .....	1

На 1-й захватке выполняют следующие технологические операции:

- нарезку дерна дернорезом-дерноукладчиком;
- перемещение грунта на откос и его разравнивание автогрейдером.

Дернорез-дерноукладчик конструкции СоюздорНИИ (ПКБ) представляет собой сменное оборудование к экскаватору ЭО-2621А (Э-153). Оборудование состоит из двух частей, одна из которых предназначена для нарезки полос дерна, другая – для разрезания полос на отдельные карты и укладки их в транспортные средства или на откосы. Производительность дернореза-дерноукладчика при нарезке дерна 3500 м<sup>2</sup>/ч, рабочая скорость 4 км/ч.

Срезать дерн следует на глубину главной корневой системы, но не менее чем на 6 см. Для лучшего перекрытия швов дернины нарезают со скосом.

При одерновке сплошным покровом используют ленты дерна шириной 0,25 м и длиной 2–3 м или штучные дернины (карты) шириной 0,2–0,3 м и длиной 0,3–0,5 м.

Ленты дерна разрезают на отдельные карты с помощью ножа, установленного на раме захвата дернореза-дерноукладчика, а подъем и укладку карт производят с помощью шипов захвата, также находящихся на раме захвата.

Перед укладкой дерна откосы должны быть покрыты растительным грунтом слоем толщиной не менее 6 см.

Растительный грунт доставляют на место производства работ автомобилями-самосвалами. Выгружать грунт следует так, чтобы основная его часть попадала сразу на откос.

Разгрузку очередного автомобиля-самосвала следует производить на расстоянии  $\ell$  от места разгрузки предыдущего. Это расстояние определяют по формуле Б.1.

Растительный грунт разравнивают автогрейдером ДЗ-99 (ДЗ-122Б), оборудованным откосником, за два прохода, начиная с верхней части откоса. Автогрейдер движется вдоль подошвы откоса.

На 2-й захватке выполняют следующие технологические операции:

- укладку дерна на откос;
- закрепление дерна спицами.

Дернины укладывают снизу от подошвы откоса сразу по всей длине захватки горизонтальными рядами. Возле бровки откоса вдоль земляного полотна укладывают дерновые ленты.

Подошву откоса укрепляют дерновыми лентами в три ряда с перевязкой швов. Ленты нижнего ряда должны врезаться в грунт основания на 10 см. Их заделывают местным грунтом заподлицо с поверхностью земли.

Уложенный дерн прикрепляют к поверхности откоса спицами, которые забивают на расстоянии 5–6 см от края дернины по ее углам, а также вдоль краев на расстоянии не более 40 см друг от друга.

Спицы заготавливают дорожные рабочие 2-го разряда. Процесс заготовки включает выбор материала (ивовый хворост, обрезки бревен, досок и т. д.); разметку его по длине 25–30 см; распиливание материала согласно разметке; раскалывание полученных заготовок на спицы сечением 25×25 мм; заострение спиц.



Калькуляция трудовых затрат на укрепление 1000 м<sup>2</sup> откосов насыпи одерновкой сплошным покровом приведена в таблице Б.9.

Т а б л и ц а Б.9 – Калькуляция трудовых затрат на укрепление 1000 м<sup>2</sup> откосов насыпи одерновкой сплошным покровом

Вид работ	Состав звена	Измеритель	Объем	Норма времени на измеритель, чел.-ч (маш.-ч)	Трудоёмкость на объем, чел.-ч (маш.-ч)
Нарезка дерна дернорезом-дерноукладчиком	Машинист 5-го разряда – 1	1000 м <sup>2</sup>	1,11	0,3 (0,3)	0,3 (0,3)
Разравнивание растительного грунта слоем толщиной 6 см на поверхности откоса автогрейдером ДЗ-125Б, оборудованным откосником	Машинист 6-го разряда – 1	1000 м <sup>2</sup>	1,0	0,38 (0,38)	0,38 (0,38)
Заготовка спиц	Дорожный рабочий 2-го разряда – 1	1000 спиц	2,8	2,11 (-)	5,91 (-)
Укладка дерновых карт на откосы дернорезом-дерноукладчиком	Машинист 5-го разряда – 1	100 м <sup>2</sup>	11,1	3,07 (3,07)	34,08 (34,08)
Обрезка дерна по шнуру, закрепление спицами, уборка обрезков дерна	Дорожные рабочие: 2-го разряда – 2 3-го разряда – 1	100 м <sup>2</sup>	36	3,0 (-)	108 (-)
Итого				8,86 (3,75)	148,67 (34,76)

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов насыпи земляного полотна одерновкой сплошным покровом следует проверять:

- расстояние между кучами отсыпанного грунта;
- качество грунта;
- толщину слоя растительного грунта;
- качество дерна;
- ширину и длину дерновых лент;
- качество укладки дерна;
- надежность закрепления дерна спицами.

Качество выполнения работ контролируют в соответствии с таблицей Б.10.

Таблица Б.10 – Контроль качества выполнения работ

Операция	Предмет контроля	Лицо, осуществляющее контроль	Время контроля
Нарезка дерна	Соответствие качественных характеристик дерна требуемым	Мастер	До нарезки
Распределение растительного грунта по откосу	Ровность	Мастер	В процессе работы
Укладка дерна и закрепление его спицами	Качество укладки	Мастер	То же

Примечание – Контроль осуществляется визуально.

Технико-экономические показатели (на 1000 м<sup>2</sup> откоса):

затраты труда ..... 8,6 чел.-дн.

потребность в машинах ..... 4,3 маш.-смены

выработка на одного рабочего ..... 200 м<sup>2</sup>

### Б.2.3.3 Материально-технические ресурсы

Расход материалов при укреплении откосов насыпи земляного полотна одерновкой сплошным покровом приведен в таблице Б.11.

Таблица Б.11 – Расход материалов при укреплении откосов насыпи земляного полотна одерновкой сплошным покровом

Укрепляемый участок	Дерн	Расход дернин на 10 м <sup>2</sup> , шт.	Расход спиц, шт.	
			на 10 м <sup>2</sup> (при сплошной одерновке)	на 10 пог. м длины (при линейной одерновке)
Горизонтальный или откосы с уклоном не более 1 : 2	Карты размерами, см:			
	20x25	220	440	100
	25x40	110	220	70
	30x50	70	140	60
	Ленты	17	240	60
Откосы с уклоном более 1 : 2	Карты размерами, см:			
	20x25	229	660	200
	25x40	110	440	100
	30x50	70	280	120
	Ленты	17	400	100

Примечание – Потребность в обрезках лесоматериалов на изготовление 1000 спиц при длине 20 см составит 0,15 м<sup>3</sup>, при длине 30 см – 0,25 м<sup>3</sup>.

Потребность в основных материалах определена из расчета на 1000 м<sup>2</sup> откоса:

дерн .....	1110 м <sup>2</sup>
древесные отходы .....	10,2 м <sup>3</sup>
растительный грунт .....	52,5 м <sup>3</sup>

Потребность комплексной механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях определена из расчета оптимальной их загрузки:

дернорез-дерноукладчик ЭО-2621А .....	1
автогрейдер ДЗ-122Б .....	1

#### *Б.2.3.4 Техника безопасности*

При производстве работ по укреплению откосов насыпи земляного полотна сплошной одерновкой плашмя необходимо соблюдать требования по охране труда, приведенные в соответствующих разделах норм [2, 3].

Машинисты, рабочие и другие работники при выполнении дорожно-строительных работ должны быть обеспечены средствами защиты и специальной одеждой в соответствии с действующими правилами по охране труда и технике безопасности.

Разработка дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности труда не требуется.

## Приложение В

### Основные характеристики средств механизации для ухода за травянистой растительностью

Таблица В.1 – Основные характеристики средств механизации для ухода за травянистой растительностью

Наименование	Краткая характеристика		Масса, кг	Производительность, га/ч
1	2		3	4
Косилка откосов ротационная KOP-16	Производитель	ООО «ПМК-567»	270	0,3
	Страна-производитель	Беларусь		
	Ширина захвата, м	1,6		
	Тип привода рабочих органов	Гидравлический		
	Рабочая скорость, не менее, км/ч	0,5–5,0		
Навесная косилка ORSI Farmer Off Set	Производитель	Компания ORSI	530	0,3
	Страна-производитель	Италия		
	Ширина захвата, м	1,9		
	Тип привода рабочих органов	От вала отбора мощности через карданный вал		
	Рабочая скорость, не менее, км/ч	5,0		
Манипуляторная косилка Spearhead Twiga Flex	Производитель	Компания Spearhead	560	0,4
	Страна-производитель	Великобритания		
	Ширина захвата, м	1,5		
	Рабочая скорость, не менее, км/ч	От 4,8 до 9,0		
Косилка ротационная с аппаратом барабанного типа DM-135	Производитель	Компания Dongfeng	340	0,35
	Страна-производитель	Китай		
	Ширина захвата, м	1,35		
	Тип привода рабочих органов	От вала отбора мощности трактора		
	Рабочая скорость, не менее, км/ч	10,0		

Окончание таблицы В.1

1	2		3	4
Бензокоса Oleo-Mac Sparta 25	Производитель	Компания Oleo-Mac	6,2	-
	Страна-производитель	Италия		
	Ширина захвата	-		
	Тип привода рабочих органов	Жесткий вал		
	Рабочая скорость, не менее, км/ч	-		
Бензокоса Husqvarna 133R	Производитель	Компания Husqvarna	5,8	-
	Страна-производитель	Швеция		
	Ширина захвата	-		
	Тип привода рабочих органов	Жесткий вал		
	Рабочая скорость, не менее, км/ч	-		

### Библиография

- [1] Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 2013
- [2] СНиП 12–03–2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
- [3] СНиП 12–04–2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
- [4] СНиП IV–2–82 Правила разработки и применения элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. Приложение. Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции. Том 1

---

ОКС

**Ключевые слова:** автомобильная дорога, откос, гербициды, удобрения, засев трав, земляное полотно, укрепление откосов, природно-климатические зоны

---

Руководитель организации-разработчика  
ФАУ «РОСДОРНИИ»

Генеральный директор \_\_\_\_\_ О.Н. Ярош

Редактор *М.Н. Захарова*  
Корректор *О.П. Вьюнова*  
Компьютерная верстка *Т.В. Серегина*  
Компьютерная графика *Т.Б. Рябинкина*

---

Подписано в печать 11.12.2019 г. Формат бумаги 60x84 1/16.  
Уч.-изд.л. 3,4. Печ.л. 3,7. Тираж 300.

---

***Адрес ФГБУ «ИНФОРМАВТОДОР»:***  
***129085, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 1***  
***Тел.: +7 (495) 747-91-00, 747-91-05***  
***E-mail: [sif@infad.ru](mailto:sif@infad.ru)***  
***Сайт: [информавтодор.рф](http://информавтодор.рф)***