

38.1740.23 (Исх. № 10/92)

К 64

1090508

В. Н. КОНДРАТЬЕВ

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ
СЕЯЛКИ
ДЛЯ
УКРЕПЛЕНИЯ
КАНАЛОВ



В. Н. КОНДРАТЬЕВ

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ
СЕЯЛКИ
ДЛЯ
УКРЕПЛЕНИЯ
КАНАЛОВ**



МОСКВА ВО "АГРОПРОМИЗДАТ" 1988

6с 7
ББК 38.776
К64
УДК 626.822:631.311-82

Кондратьев В. Н.

К 64 Гидравлические сеялки для укрепления каналов. —
М.: Агропромиздат, 1988. — 80 с.: ил.
ISBN 5-10-000350-2

Приведены конструкции гидравлических сеялок для укрепления каналов мелиоративных систем, способы и технологии укрепления. Рассмотрен подбор травосмесей в зависимости от почвогрунтов. Даны рекомендации по составлению травосмесей. Рассказано о техническом обслуживании сеялок. Для гидротехников, мелиораторов.

К $\frac{3802030000 - 20}{035(01) - 88}$ 13 - 87

ББК 38.776

Виктор Николаевич Кондратьев

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СЕЯЛКИ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КАНАЛОВ

Зав. редакцией *А. И. Гераськина*. Редактор *Г. П. Попова*. Художник *В. М. Лукьянов*. Художественный редактор *С. Н. Болоболов*. Технические редакторы *Л. И. Кувыркина*, *Н. А. Зубкова*. Корректор *В. В. Тумарева*

ИБ № 540

Подписано в печать 15.10.87. Т-20332. Формат 34 × 108¹/₃₂. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Гарнитура Пресс-Роман. Усл. п. л. 4,20. Усл. кр.-отт. 4,51. Уч.-изд. л. 4,40. Изд. № 540. Тираж 3890 экз. Заказ 869 Цена 20 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО "Агропромиздат", 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 129041, Москва, Б. Переяславская, 46.

ISBN 5-10-000350-2

© ВО "Агропромиздат", 1988

ВВЕДЕНИЕ

ЦК КПСС и правительство, проанализировав положение дел в сельском хозяйстве и ход реализации Продовольственной программы, признали необходимым осуществить дополнительные крупномасштабные мероприятия долговременного характера по интенсификации сельскохозяйственного производства, дальнейшему развитию всего агропромышленного комплекса. Центральное место среди этих мероприятий занимают дальнейшее развитие мелиорации и повышение эффективности использования мелиорированных земель в целях устойчивого наращивания продовольственного фонда страны. Развитие мелиорации влечет за собой ввод в эксплуатацию новых осушаемых земель и реконструкцию старых мелиоративных систем, на которых расположено более 250 тыс. км открытых водопроводящих каналов.

Содержание мелиоративных систем в исправном состоянии требует своевременного укрепления каналов. Практика показала, что незакрепленные откосы разрушаются под действием ряда причин естественного и искусственного характера. Обрушившийся грунт заилет русло и образует подпоры воды в каналах.

Для восстановления каналов и оптимального водного режима на мелиорируемой территории ежегодно выполняют значительные объемы дорогостоящих очистных работ. Уменьшить эти объемы можно путем укрепления откосов при строительстве, эксплуатации или реконструкции.

Подводную часть каналов укрепляют железобетонными плитами, водопроницаемым бетоном, лотками из полимерных материалов и др. Участки каналов, проходящих в грунтах с углом внутреннего трения менее 20° , защищают от разрушений пригрузкой крупнозернистых материалов.

Толщину (м) пригрузки рассчитывают по формуле, рекомендованной В. Е. Ануфриевым, Л. С. Аксельродом, В. Л. Карагодиным,

$$a = kh\gamma_{\text{гр}}\lambda_a / (\gamma_{\text{од}} \cos\alpha), \quad (1)$$

где $k = 1,1$ – коэффициент запаса; h – глубина канала (считая от

бровки); $\gamma_{гр}$ и $\gamma_{од}$ — удельный вес соответственно грунта и пригрузки во взвешенном состоянии (без учета подготовки под укрепления); $\lambda_a = [1 - \cos(\alpha - \varphi)] / [1 - \cos(\alpha + \varphi)]$; α — угол заложения откоса; φ — угол внутреннего трения водонасыщенного грунта.

Вид строительного материала и пригрузки выбирают для каждого конкретного объекта на основе технико-экономических показателей.

Откосы каналов, которые проходят в грунтах с углом внутреннего трения более 20° и при скорости течения воды менее допустимой, укрепляют биологическими способами: посев многолетних трав, одерновка, травяные ковры.

Как показал опыт, наиболее эффективен из них способ укрепления откосов каналов посевом многолетних трав. При этом способе не требуется больших затрат. В настоящее время широко распространяется гидропосев трав, позволяющий механизировать весь технологический процесс укрепления откосов каналов.

Технологический процесс гидропосева трав осуществляется высокопроизводительными гидравлическими сеялками МК-14А-1 и ПО-2А. Эти машины приспособлены для обработки труднодоступных мест и площадей, которые не могут быть засеяны обычными сельскохозяйственными сеялками.

УСТРОЙСТВО ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЕЯЛОК МК-14А-1 И ПО-2А

Гидравлическая сеялка МК-14А-1. Схема ее устройства показана на рисунке 1, а гидрокинематическая схема на рисунке 2.

Техническая характеристика гидравлической сеялки МК-14А-1

Тип машины	Прицепная, агрегатируется с трактором ДТ-75Б
Эксплуатационная производительность, м ² /ч	1 340
Вместимость катка-цистерны, м ³	5
Тип и марка насоса	Центробежный, ФГ 51/58а
Давление, развиваемое насосом, МПа	До 0,52
Подача насоса, м ³ /ч	До 59
Дальность полета струи гидросмеси, м	До 40
Рабочие и транспортные скорости, км/ч	Тракторные
Размеры, мм:	
длина	4 610
ширина	3 060
высота	2 500
Масса, кг	2 700
Обслуживающий персонал, чел.	2 (тракторист и оператор)

Насос и мешалка приводятся от вала отбора мощности (ВОМ) трактора посредством карданной передачи, редуктора и цепной передачи.

Редуктор привода центробежного насоса и мешалки – конически-цилиндрический, двухступенчатый.

Насос ФГ 51/58а предназначен для подачи 43 м³/ч воды или рабочей смеси под напором 0,48 МПа из катка-цистерны к гидрометателю, брандспойту или гидробуру, а также для заправки катка-цистерны. Максимальная мощность насоса при $\gamma = 1\,050 \text{ кг/м}^3$ – 12,8 кВт, КПД – не менее 55 %, диаметр рабочего колеса – 204 мм, диаметр проходного сечения каналов проточной части – не менее 30 мм, частота вращения рабочего колеса – 2 900 мин⁻¹.

Конструкция катка-цистерны приведена на рисунке 3. На наружной поверхности катка-цистерны размещены пять реборд.

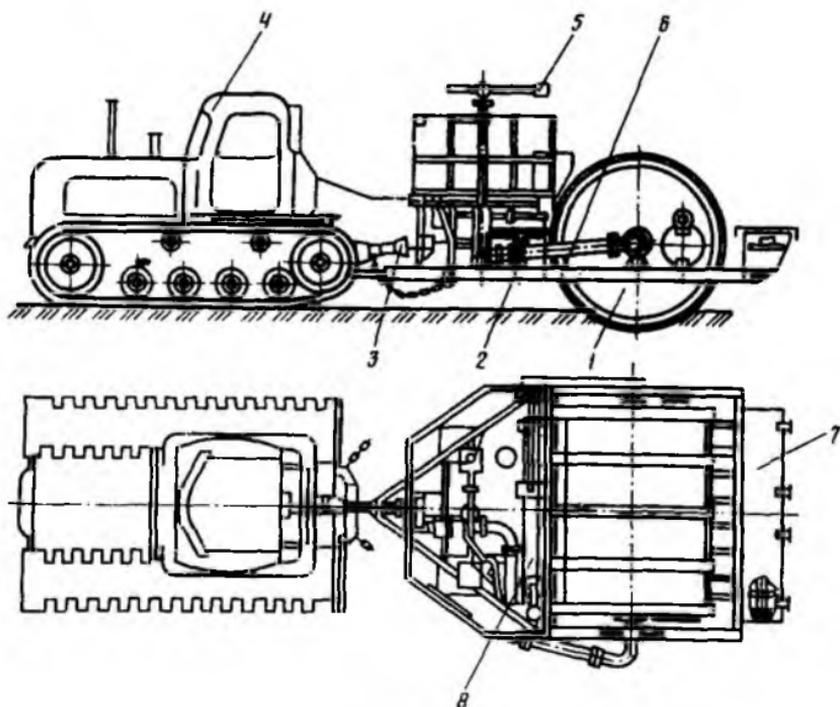


Рис. 1. Схема гидравлической сеялки МК-14А-1:

1 — каток-цистерна; 2 — редуктор привода центробежного насоса и мешалки; 3 — карданная передача; 4 — трактор; 5 — гидрометатель; 6 — рама; 7 — ящик для шлангов; 8 — площадка оператора

Мешалка предназначена для перемешивания рабочей смеси и состоит из вала и четырех лопастей. Вал мешалки проходит через правую полуось катка-цистерны. Через полость левой полуоси проходят сваренные друг с другом два патрубка. Большой патрубок обращен постоянно вниз и забирает рабочую смесь, а малый патрубок — постоянно вверх и служит для сообщения полости катка с атмосферой. Люки на торцах катка-цистерны предназначены для загрузки удобрений, семян и мульчи, а также для проведения внутри катка монтажных и демонтажных работ.

Трансмиссия мешалки состоит из двух цепных передач ($t = 19,05$ мм), передающих вращающий момент от вала редуктора к валу мешалки (см. рис. 2).

Сигнализация (рис. 4) предназначена для связи оператора с трактористом и состоит из провода, командной кнопки и розетки. Провод сигнализации подсоединен к сигнализации трактора.

Рама 6 (см. рис. 1) служит для монтажа сборочных еди-

ниц и механизмов гидросеялки. Снизу рамы в передней части смонтирован винтовой домкрат с опорной лыжей. В средней части расположены кронштейны для установки полуосей катка-цистерны. На заднем бруске рамы укреплен ящик для шлангов. Снизу рамы имеются чистки для удаления с поверхности катка-цистерны налипшей почвы.

Гидрооборудование (см. рис. 2) включает всасывающие рукава с сеткой, рукав-удлиннитель, трехходовой кран, трубопроводы, центробежный насос, гидрометатель, рукав с брандспойтом. Внутри сетки всасывающих рукавов имеется клапан, устраняющий утечки воды из рукава в водоем.

Гидрометатель (рис. 5) с помощью замка крепится к стойке. В случае необходимости его можно перемонтировать на вторую стойку. Для этого гидрометатель и заглушку меняют местами.

Поворотная труба на гидрометателе одним концом закреплена в угольнике с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси вверх и вниз на 40° . На втором конце

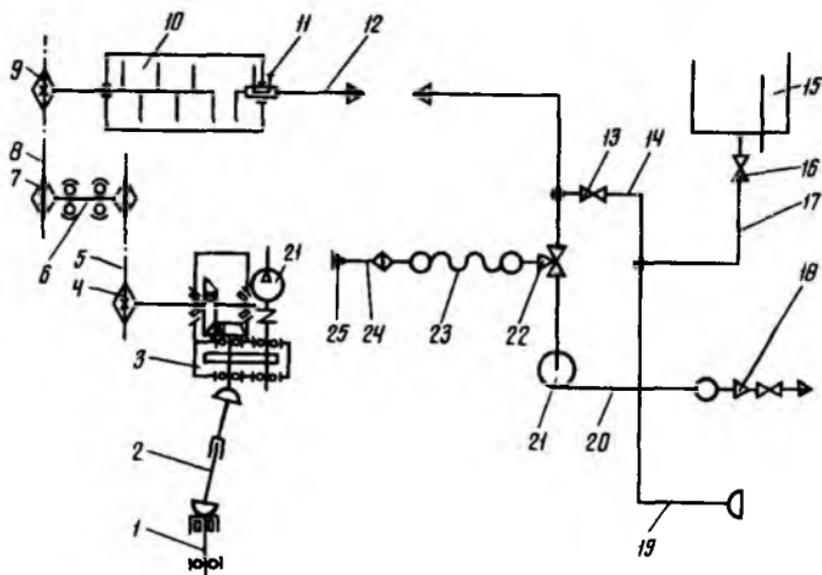


Рис. 2. Гидрокинематическая схема гидравлической сеялки МК-14А-1:

1 – вал отбора мощности (ВОМ) трактора; 2 – карданный вал; 3 – редуктор; 4, 7, 9 – звездочки цепных передач; 5, 8 – цепи; 6 – промежуточный вал цепной передачи; 10 – каток-цистерна; 11 – воздухопровод; 12, 14, 17, 20 – трубопроводы; 13, 16 – вентили; 15 – бак для воды; 18 – переносной гидрометатель; 19 – стойка для переносного гидрометателя и рукава с брандспойтом; 21 – центробежный насос ФГ 51/58а; 22 – трехходовой кран; 23, 24 – всасывающие рукава; 25 – сетка

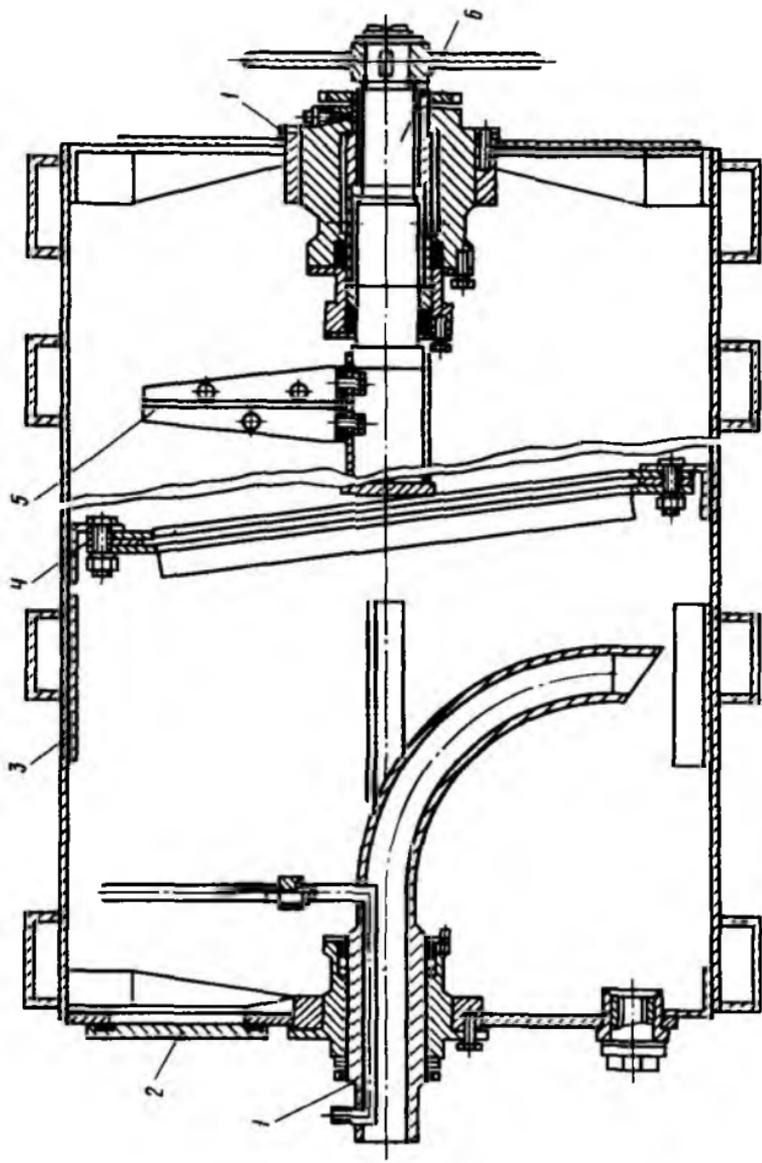


Рис. 3. Конструкция катка-цистерны гидравлической сепарки МК-14А-1:
 1 — полуоси; 2 — люк; 3 — каток; 4 — сетка; 5 — сепка; 6 — механическая мешалка

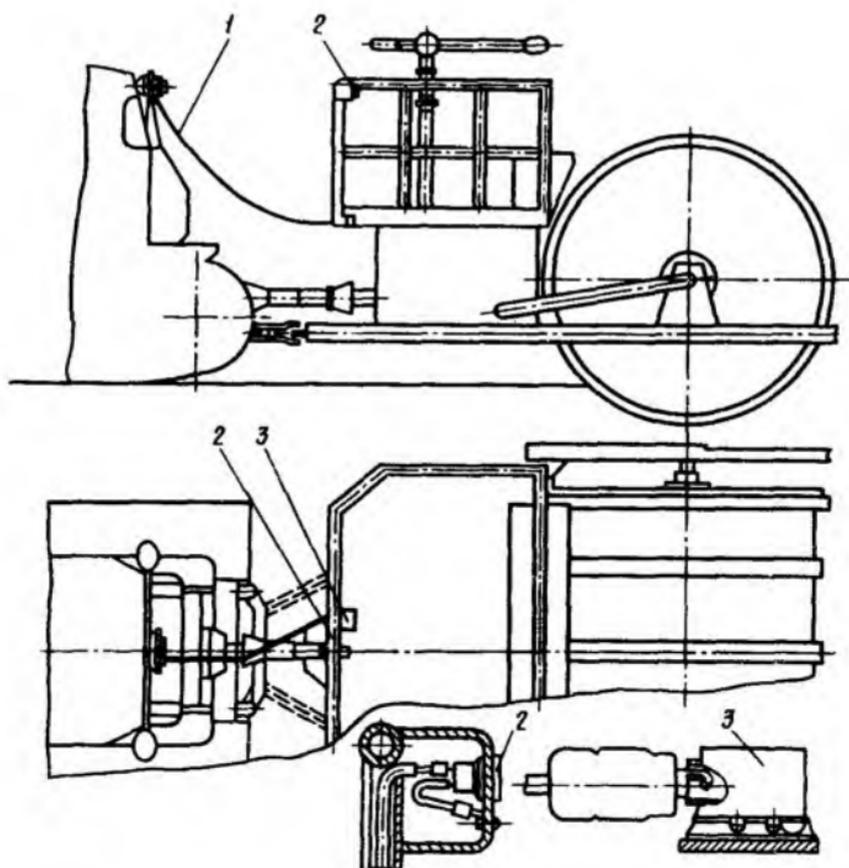


Рис. 4. Схема сигнализации:

1 – провод; 2 – командная кнопка; 3 – розетка

трубы крепится форсунка для распыления гидросмеси. Управление гидрометателем осуществляется рукояткой, закрепленной на поворотной трубе.

Для забивки колея при укреплении русла каналов плетнем или фашиной гидросеялка снабжена гидробуром, подсоединяющимся через шланг к стойке гидрометателя. Погружение колея в грунт можно осуществлять двумя гидробурами. В этом случае гидрометатель снимается со стойки 4.

Гидравлическая сеялка ПО-2А. Схема ее устройства показана на рисунке 6.

Техническая характеристика гидравлической сеялки ПО-2А

Тип машины

Прицепная, агрегатируется с трактором класса тяги 1,4 и 3

Эксплуатационная мощность, м²/ч

производитель-

2 000...4 000

Вместимость цистерны, м ³	4
Тип и марка насоса	Центробежный, СД 50/56
Давление, развиваемое насосом, МПа	0,6
Подача насоса, м ³ /ч	56
Дальность полета струи гидросмеси, м	До 40
Рабочие и транспортные скорости, км/ч	Тракторные
Размеры, мм:	
длина	4 000
ширина	2 100
высота (рабочая)	3 300
высота (транспортная при снятом гидрометателе)	2 600
Масса, кг	2 000±100
Обслуживающий персонал, чел.	1

Шасси служит для установки рабочих органов гидравлической сеялки и ее передвижения. Оно состоит из рамы и моста.

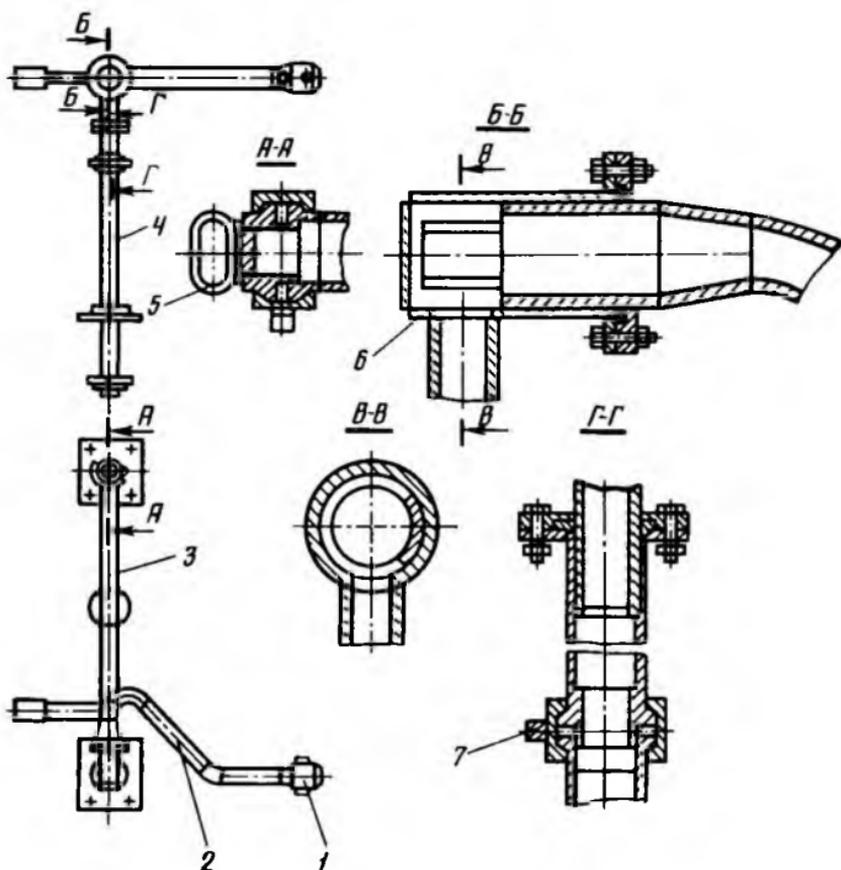


Рис. 5. Схема гидрометателя:

1 – форсунка; 2 – поворотная труба; 3 – распределительная труба; 4 – стойка; 5 – заглушка; 6 – угольник; 7 – замок

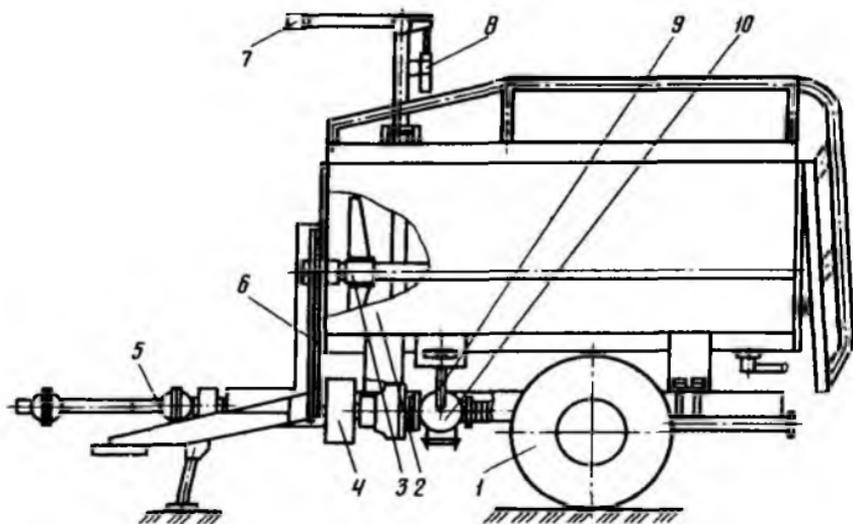


Рис. 6. Схема гидравлической сеялки ПО-2А:

1 — шасси; 2 — цистерна; 3 — мешалка; 4 — редуктор с насосом; 5 — привод редуктора; 6 — цепная передача мешалки; 7 — гидрометр; 8 — управление гидрометра; 9 — всасывающий трубопровод; 10 — трехходовой кран

Рама представляет сварную конструкцию из стандартных профилей и листовой стали. В нее входят лонжероны, поперечные балки. В передней части рама обшита листами, к нижнему листу приварены кронштейны с опорными стойками для установки гидравлической сеялки при отсоединении ее от трактора. На балке имеются отверстия для установки редуктора с насосом. К лонжеронам рамы приварены пластины, к которым жестко крепится мост.

Мост состоит из оси и сдвоенных колес, которые закреплены на ступицах. Колеса и ступицы заимствованы от автомобиля ГАЗ-52.

Цистерна (рис. 7) полуовальной формы представляет сварную конструкцию из двух днищ 8 и обечайки 6. Сверху, в задней ее части, расположен люк для доступа внутрь емкости, загрузки семян и удобрений. Люк закрывается крышкой 5, снабженной уплотнителем. Внутри цистерны закреплена труба 7 для слива излишней воды во время ее заправки. На этой же трубе имеется сливной кран 10, предназначенный для полного удаления рабочей смеси из цистерны при техническом обслуживании или ремонте гидравлической сеялки. Сверху смонтирована площадка с ограждением, обеспечивающая удобную и безопасную работу оператора. Ограждение 4 можно устанавливать в два положения — транспортное и рабочее.

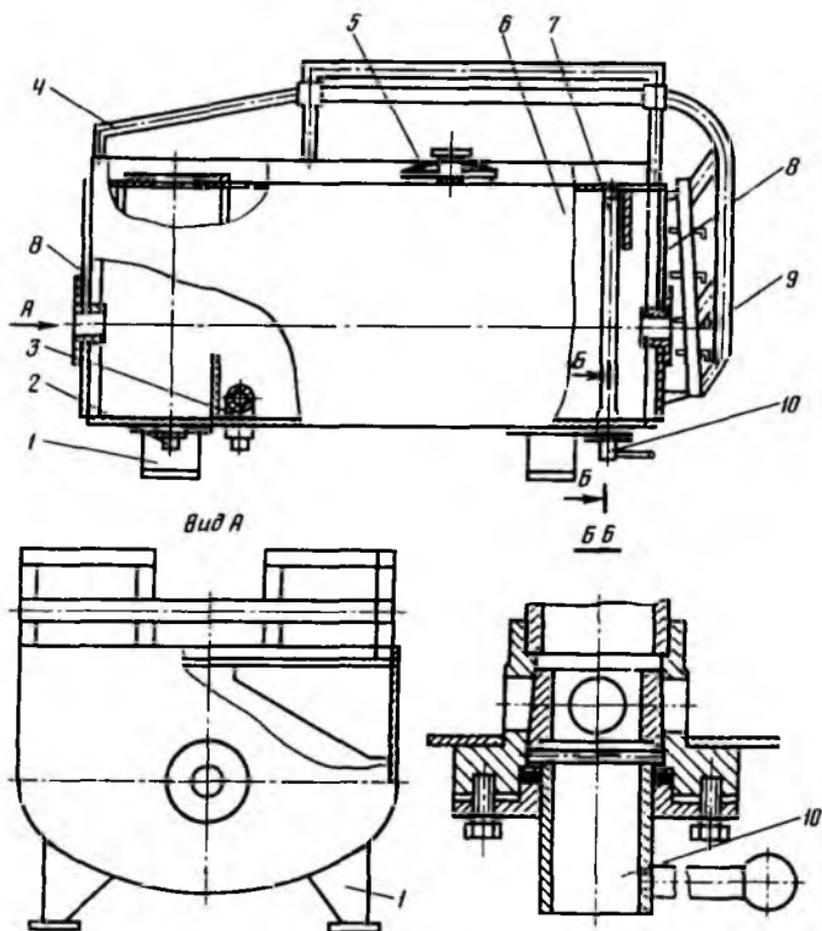


Рис. 7. Конструкция цистерны:

1 – опора; 2, 3 – патрубок; 4 – ограждение; 5 – крышка; 6 – обечайка; 7 – труба; 8 – днище; 9 – лестница; 10 – кран

В нижней части цистерны выведен патрубок 3 для подвода рабочей смеси в насос. Патрубок 2 соединяет центробежный насос со стойкой, на которой смонтированы нижняя муфта, тяги с пружинами. Цистерна крепится к раме при помощи опор 1 со стремянками.

Внутри цистерны имеется лопастная мешалка для перемешивания рабочей смеси и поддержания ее однородного состава до конца опорожнения емкости. Вал и лопасти мешалки смонтированы на равных расстояниях одна от другой на специальных кронштейнах. Вал установлен в подшипниковых опорах, приваренных к днищам цистерны. Вращающий момент передается на вал мешалки 3 посредством цепной передачи б (см. рис. 6).

Редуктор 1 с насосом (рис. 8) установлен на поперечине рамы. Насос 6 наполняет емкость водой и подает гидро-смесь к гидрометателю. Он соединен с выходным валом редуктора и крепится к корпусу его при помощи стакана 5. В стакане предусмотрены окна для затяжки гаек, с помощью которых регулируют уплотнение входного вала насоса. Редуктор 1 — цилиндрический, одноступенчатый с передаточным числом $i = 5,35$, он служит для привода и повышения частоты вращения крыльчатки центробежного насоса. Корпус редуктора — сварной с промежуточной опорой для установки входного 3 и выходного 4 валов. На шлицевом конце входного вала установлена ведущая звездочка 2 привода мешалки и вилки карданного шарнира.

Привод редуктора передает вращающий момент от ВОМ трактора к редуктору и центробежному насосу. Он состоит из карданного вала, опоры и промежуточного вала. Опора крепится к верхнему листу рамы. Она состоит из сварного корпуса, вала и подшипников. Корпус монтируется к раме

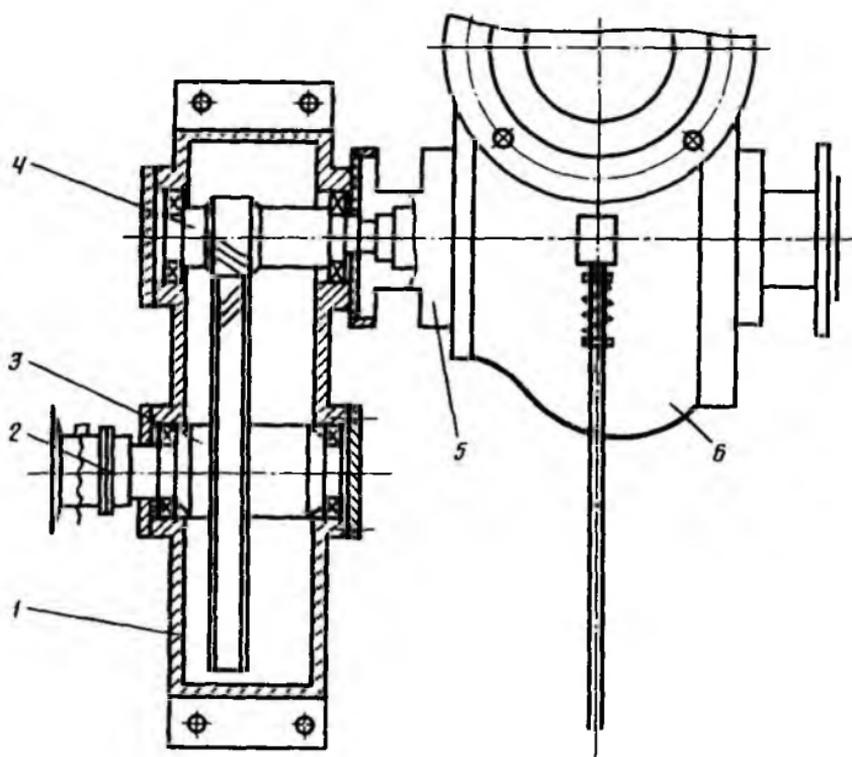


Рис. 8. Схема редуктора с центробежным насосом:

1 — редуктор; 2 — ведущая звездочка; 3 и 4 — входной и выходной валы; 5 — стакан; 6 — насос

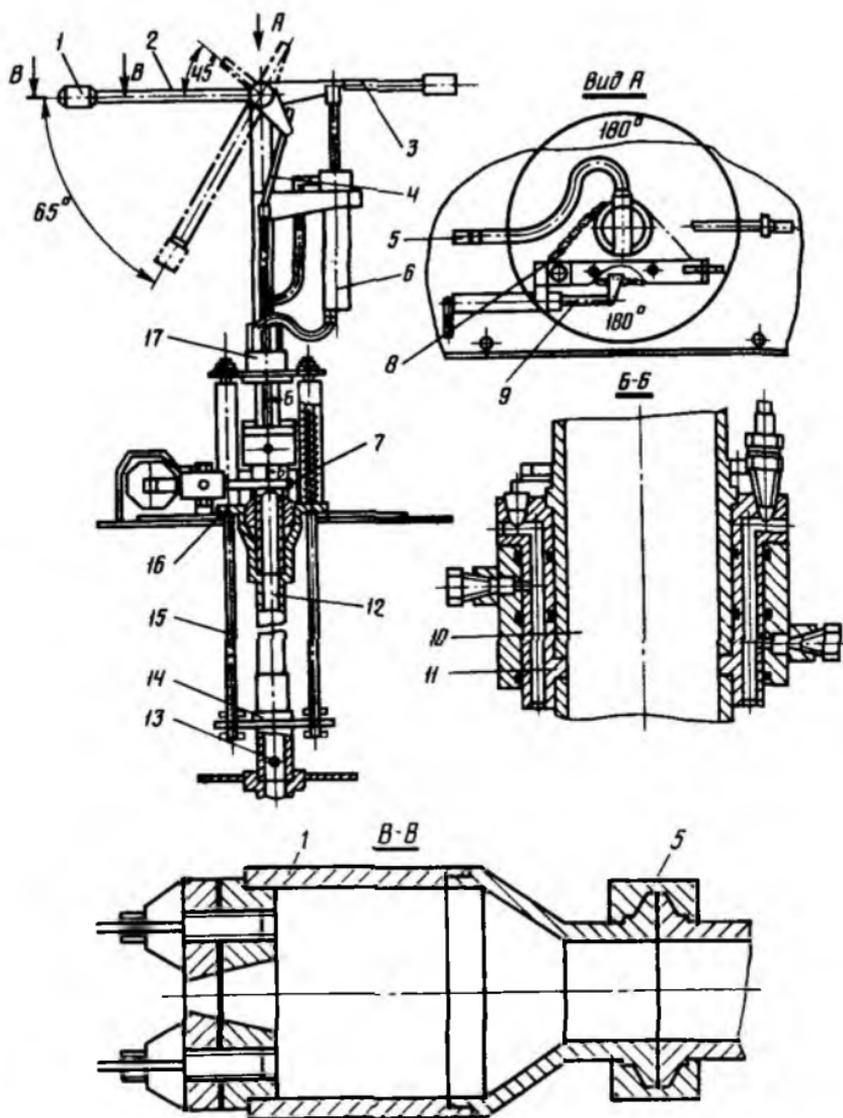


Рис. 9. Конструкция гидрометателя:

1 – форсунка; 2 – поворотная труба; 3 – рукоять; 4 – тяговые тросы; 5 – быстрозъемный замок; 6, 9 – гидроцилиндры; 7 – звездочка; 8 – цепная передача; 10, 12 – стойки, 11 – гидромуфта; 13 – отверстие; 14 и 17 – нижняя и верхняя муфты; 15 – тяги; 16 – подшипниковая опора

болтами. Вал опоры с двух сторон имеет шлицы, к которым присоединены элементы привода.

Гидрометатель (рис. 9) с ручным и дистанционным управлением предназначен для сплошного поверхностного нанесения гидросмеси на откосы каналов. Он состоит из стойки 12 с подшипниковой опорой 16, поворотной трубы 2, форсунки 1, рукояти 3, тяговых тросов 4, двух гидроцилиндров 6 и 9. В вертикальной плоскости гидрометатель поворачивается с помощью гидроцилиндра 6, а в горизонтальной плоскости — посредством гидроцилиндра 9, смонтированного на площадке оператора и соединенного цепной передачей 8 со звездочкой 7. Звездочка 7 закреплена на стойке 10.

Форсунка 1 закреплена на поворотной трубе 2 с помощью быстросъемного замка 5. Она имеет сменные шайбы, предназначенные для изменения расхода рабочей смеси, формирования струи и равномерного распределения компонентов рабочей смеси по откосу.

Замок обеспечивает быструю замену форсунки. Гидроцилиндры 6 и 9 соединены трубопроводами с гидросистемой трактора и управляются трактористом из кабины. В случае отказа гидросистемы на гидрометатель устанавливают рукоять 3, с помощью которой при угле наклона поворотной трубы $\pm 45^\circ$ к горизонту управляют подачей рабочей смеси к форсунке, а при угле более 45° , когда форсунка развернута вниз, — наполнением цистерны водой.

При повороте рукояти 3 вверх отрегулированные тяговые тросы 4 должны перемещаться свободно до тех пор, пока поворотная труба не расположится под углом 45° относительно горизонтальной плоскости. При дальнейшем перемещении рукояти вверх тяговые тросы перемещают также верхнюю муфту 17, тяги 15 и нижнюю муфту 14, открывая отверстие 13 в стойке 12. В этом случае клапан 20 (рис. 10) перекроет отверстие 19 поворотной стойки 16, и рабочая смесь через отверстие 8 будет подаваться в цистерну 7, то есть рабочая смесь будет совершать движение по схеме: цистерна 7—трехходовой кран 27—центробежный насос 6—отверстие 8—цистерна 7. На этом цикле гидравлическая сеялка работает при вынужденном непродолжительном перерыве распределения смеси по откосу или во время перемещения смеси.

При заполнении цистерны водой трехходовой кран переводят в положение "наполнение" (рис. 11, а). При этом вода

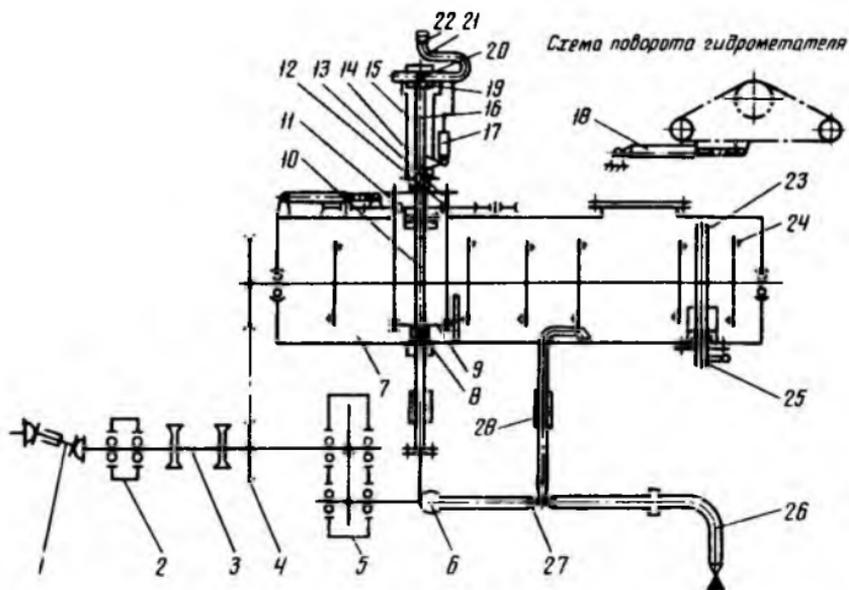


Рис. 10. Гидрокинематическая схема гидравлической сеелки ПО-2А:

1 – карданная передача; 2 – опора; 3 – промежуточный вал; 4 – цепная передача; 5 – редуктор; 6 – центробежный насос; 7 – цистерна; 8 – отверстие; 9 и 14 – нижняя и верхняя муфты; 10 – стойка; 11, 12 – тяги с пружинами; 13 – диск; 15 – тросовые тяги; 16 – поворотная стойка; 17, 18 – гидроцилиндры; 19 – отверстие поворотной трубы; 20 – клапан; 21 – поворотная труба; 22 – форсунка; 23 – водоотводная труба; 24 – мешалка; 25 – сливной кран; 26 – заборный рукав; 27 – трехходовой кран; 28 – трубопровод

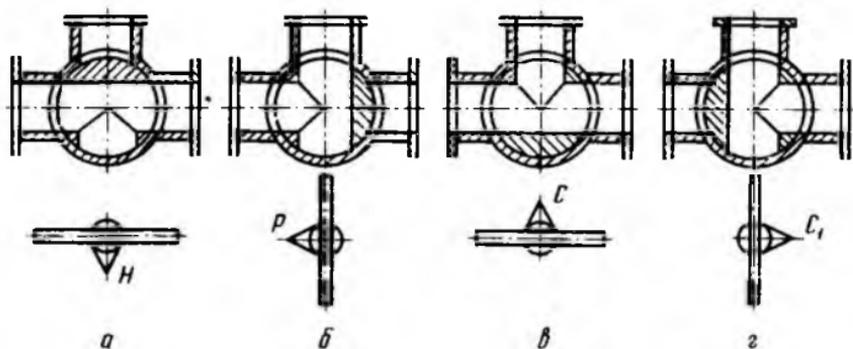


Рис. 11. Схемы работы трехходового крана:

а – наполнение цистерны; б – рабочий режим; в – слив воды из насоса и цистерны; г – слив воды из цистерны

поступает в цистерну по схеме: водоем—заборный рукав 26—трехходовой кран 27—центробежный насос 6—отверстие 8—цистерна 7 (см. рис. 10).

В момент появления воды из трубы 23 (см. рис. 10) трехходовой кран переводят в положение "рабочий режим" (рис. 11, б). В этом случае смесь будет совершать движение по первой схеме.

Для нанесения рабочей смеси на откос переводят поворотную трубу 2 (см. рис. 9) в необходимое положение относительно горизонтальной плоскости. При этом нижняя муфта 9 перекроет отверстие 8 (см. рис. 10), и рабочая смесь будет поступать на откос по схеме цистерна 7—трехходовой кран 27—центробежный насос 6—форсунка 22—откос.

Гидравлическая сеялка ПО-2А укомплектована сменными рабочими органами (рис. 12): боронующим устройством, брандспойтом, гидробуром и удлинителем к гидробуру.

Боронующее устройство (рис. 12,а) состоит из скобы 1, смонтированной на ступице колеса или раме, троса 2, на котором закреплены водоналивной каток 3 и зубья 4.

Брандспойт 1 (рис. 12, б) предназначен для нанесения

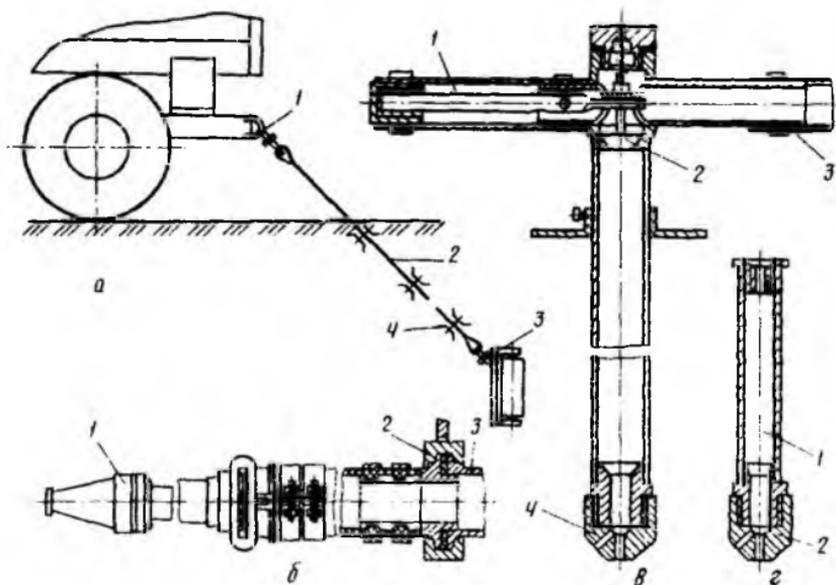


Рис. 12. Схемы сменного оборудования к гидравлической сеялке ПО-2А:

а — боронующее устройство; б — брандспойт; в — гидробур; г — удлинитель к гидробуру

рабочей смеси в особо трудных местах и может быть использован для мойки машин в полевых условиях и тушения пожаров. Он присоединяется с помощью быстросъемного замка 2 к поворотной трубе 3 гидрометателя вместо форсунки 1 (см. рис. 9).

Гидробур служит для забивки 180...200 кольев за 1 ч при укреплении русла каналов местными материалами. Он состоит из ствола, сменных насадок 4, клапана 2, рычага 1 управления клапаном, гибкого водовода 3 (рис. 12, в) и удлинителя 1 со сменными насадками 2 (рис. 12, з). Гибкий водовод представляет высоконапорный шланг длиной 4 м сечением 26...27 мм, выдерживающий давление до 1 МПа, соединенный с пожарным рукавом длиной 16 м. Максимальный расход воды через сопло насадка составляет 0,016 м³/с.

Пожарный рукав крепится к поворотной трубе гидрометателя при помощи быстросъемного замка, применяющегося в гидросеялке во многих соединениях. Замок состоит из левой и правой половин корпуса, соединительных планок, осей, зажимного рычага. Зажимной рычаг стягивает две половины замка при помощи соединительных планок, воздействуя на фигурный выступ, который приварен к одной из половин корпуса.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЕЯЛОК

При получении новой гидравлической сеялки следует изучить правила эксплуатации ее по прилагаемой инструкции, проверить комплектность гидравлической сеялки согласно ведомости формуляра, проверить редуктор и при необходимости заправить его маслом, смазать детали и сборочные единицы в соответствии с требованиями карты смазывания.

Затем гидравлическую сеялку необходимо обкатать. Для этого проводят наружный осмотр, проверяют надежность крепления рабочего оборудования привода, сборочных единиц, деталей и соединение привода с ВОМ трактора.

Обкатку гидравлической сеялки осуществляют в три этапа.

Заправляют цистерну водой через люк (см. рис. 7) на одну треть ее вместимости с помощью подсобного средства. При этом трехходовой кран переводят в положение, показан-

ное на рисунке 11, б, а поворотную трубу 2 с форсункой 1 опускают вниз на $45\text{...}50^\circ$ (см. рис. 9), чтобы клапан 20 надежно перекрывал поворотную стойку 16 (см. рис. 10). Включают ВОМ трактора, устанавливают рычаг топливного насоса на среднюю частоту вращения коленчатого вала двигателя и дают проработать гидравлической сеялке в течение 2 ч. Замеченные неисправности устраняют немедленно, выключив ВОМ.

По истечении указанного времени выключают ВОМ трактора, проверяют состояние редуктора, центробежного насоса, карданной передачи привода, цепной передачи и мешалки. При необходимости устраняют все замеченные дефекты. Заправляют полностью цистерну водой и в течение 1 ч продолжают обкатывать гидравлическую сеялку на средней частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Затем доводят частоту вращения ВОМ трактора до 540 мин^{-1} и на полной нагрузке обкатывают гидравлическую сеялку в течение 30 мин. При этом следят за состоянием сборочных единиц и в случае появления неисправностей немедленно выключают ВОМ трактора и устраняют их.

После обкатки проводят полный осмотр сеялки и трактора, проверяют состояние всех сборочных единиц и деталей и при необходимости устраняют выявленные дефекты.

Только при исправном состоянии гидравлической сеялки разрешают ее эксплуатацию.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

До начала нанесения рабочей смеси на откосы изучают расположение каналов на объекте, состояние берм, определяют заложение откосов и ширину укрепляемой их части. Часть бермы шириной до 5 м с обеих сторон канала должна быть выровнена для прохода агрегата. Поперечный уклон бермы допускается в пределах более $5\text{...}6\%$. До прохода агрегата откосы каналов должны быть выровнены и разрыхлены на глубину не более 100 мм. Глубина впадин на участке длиной 10 м допускается до 100 мм.

Во время нанесения рабочей смеси агрегат должен перемещаться по берме не ближе 500 мм от края канала или верхней части насыпи. При несущей способности бермы ниже 0,30 МПа гидравлическую сеялку следует агрегатировать с трактором ДТ-75Б и выше 0,30 МПа — с трактором МТЗ-80, МТЗ-82 или Т-40М. Для укрепления откосов каналов, распо-

ложенных на вновь осушаемых болотах, используют гидравлическую сеялку МК-14А-1, а для реконструкции — сеялку ПО-2А.

Перед началом укрепления откосов для подсчета расхода каждого компонента, входящего в рабочую смесь, и числа заправок гидравлической сеялки определяют площадь (га) откосов, которую надо закрепить на объекте,

$$S = 10^{-4} (S_1 + S_2 + S_3), \quad (2)$$

где S_1, S_2, S_3 — площадь (м^2) откосов каналов, проходящих соответственно в песчаных, супесчаных и глинистых, торфяных грунтах, $S_1 = 2\Sigma b_{\text{п}} l_{\text{п}}$, $S_2 = 2\Sigma b_{\text{с}} l_{\text{с}}$, $S_3 = 2\Sigma b_{\text{т}} l_{\text{т}}$; $b_{\text{п}}, b_{\text{с}}, b_{\text{т}}$ и $l_{\text{п}}, l_{\text{с}}, l_{\text{т}}$ — ширина и длина соответственно песчаного, супесчаного, торфяного откоса, укрепляемого посевом трав, м.

Затем в зависимости от почвогрунтов откосов, их крутизны, а также времени проведения посева многолетних трав выбирают одну из четырех технологических схем укрепления каналов при их строительстве или реконструкции (табл. 1 и 2):

гидропосев без мульчирования и пленкообразующих материалов на торфяных и минеральных откосах (с заложением 1:1, 1:1,75) и подсыпкой растительного грунта толщиной 4...6 см при отсутствии опасности эрозии и смыва семян;

рабочая смесь для заправки гидравлической сеялки состоит из воды, семян многолетних трав и удобрений; срок проведения работ — весна и вторая половина лета;

гидропосев с последующим внесением в почву пленкообразующих материалов на торфяных и минеральных откосах (с тем же заложением) и подсыпкой растительного грунта толщиной 4...6 см при наличии опасности эрозии откоса и смыва семян; срок проведения работ — весна и вторая половина лета;

гидропосев с последующим мульчированием и применением пленкообразующих материалов на откосах (с тем же заложением), сложенных из песчаных, супесчаных и суглинистых почвогрунтов; срок проведения работ — апрель—сентябрь;

гидропосев с одновременным мульчированием и применением пленкообразующих материалов на откосах возле гидроузлов, мостов, шлюзов и при большей крутизне откосов; срок проведения работ — апрель—сентябрь.

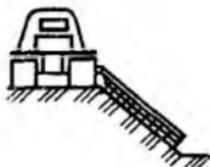
Первая технологическая схема. При использовании этой схемы необходимую массу семян (кг) травосмеси опреде-

1. Технологические схемы укрепления откосов гидросевом трав при строительстве каналов

Операции	Схема	Машины и механизмы	Обслуживающий персонал
----------	-------	--------------------	------------------------

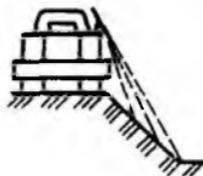
Гидросев без мульчирования и применения пленкообразующих материалов

Планировка и рыхление откоса (при необходимости)



Трактор ДТ-75Б, планировщик К-44
Тракторист IV разряда или другой механизм

Гидросев с одновременной заделкой семян в почву



Трактор ДТ-75Б, гидравлическая сеялка МК-14А-1, бороны ЗБП-06, односная тележка
Тракторист V разряда, оператор V разряда, рабочий III разряда

Гидросев с последующим созданием на откосе защитной пленки

Первые две операции такие же, как в первой технологической схеме. Третья – нанесение на откос эмульсии после высева семян



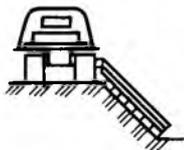
То же

То же

Операции	Схема	Машины и механизмы	Обслуживающий персонал
----------	-------	--------------------	------------------------

Гидропосев с последующим мульчированием поверхности откосов и применением пленкообразующих материалов

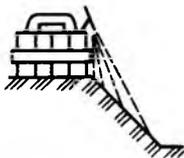
Планировка откоса (при необходимости)



Трактор ДТ-75Б, планировщик-рыхлитель К-44 или другой механизм

Тракторист V разряда

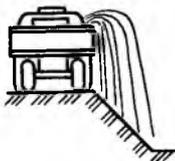
Гидропосев



Трактор ДТ-75Б, гидравлическая сеялка МК-14А-1, одноосная тележка

Тракторист V разряда, оператор V разряда, рабочий III разряда

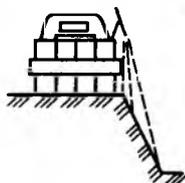
Погрузка, транспортировка и нанесение на откос торфокрошки или других мульчирующих материалов



Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8, четыре трактора МТЗ-52, три прицепа-разбрасывателя РОУ-5

Трактористы IV разряда (4 чел.)

Нанесение пленкообразующего материала (латекса) на откос

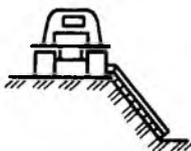


Трактор ДТ-75Б, гидравлическая сеялка МК-14А-1

Тракторист V разряда, оператор V разряда

Гидропосев с одновременным мульчированием поверхности откосов и применением пленкообразующих материалов

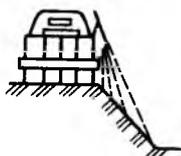
Рыхление и планировка суглинистых и глинистых откосов



Трактор ДТ-75Б, планировщик-рыхлитель К-44

Тракторист IV разряда,

Заправка гидравлической сеялки всеми компонентами смеси и гидропосев



Трактор ДТ-75Б, четыре трактора МТЗ-52, погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8, гидравлическая сеялка МК-14А-1, четыре прицепа

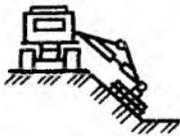
Тракторист IV разряда, трактористы IV разряда (5 чел.) оператор V разряда, рабочие III разряда (4 чел.)

24 2. Технологические схемы укрепления откосов гидropосевом трав при реконструкции каналов

Операции	Схема	Машины и механизмы	Обслуживающий персонал
----------	-------	--------------------	------------------------

Гидropосев без мульчирования и применения пленкообразующих материалов

Планировка и рыление откоса (при необходимости)



Каналоочиститель МР-14 со сменным оборудованием НО-10

Тракторист IV разряда

Гидropосев с одновременной заделкой семян в почву

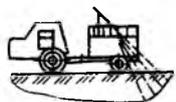


Трактор ДТ-75Б или МТЗ-80, гидравлическая сеялка ПО-2А

Тракторист IV разряда, рабочий IV разряда

Гидropосев с последующим созданием на откосе защитной пленки (влажность почвогрунта менее 30 %)

Первые две операции такие же, как в первой технологической схеме. Третья – нанесение на откос эмульсии после высева семян

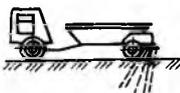


То же

То же

Гидropосев с последующим мульчированием поверхности откосов и применением пленкообразующих материалов

Известкование откосов при повышенной кислотности почвогрунта

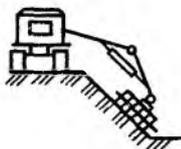


Подкормщик растений ПО-8 на базе РУМ-5 или 1 РМГ-4, погрузчик ПФН-1,2

Трактористы IV разряда

3 З.эк. 869

Планировка откосов (по необходимости)



Сменное оборудование НО-10

Тракторист IV разряда

Гидropосев



Трактор ДТ-75Б или МТЗ-80, гидравлическая сеялка ПО-2А

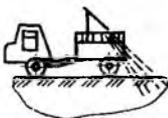
Тракторист IV разряда, рабочий IV разряда

Погрузка, транспортировка и нанесение на откос торфокрошки или других мульчирующих материалов



Трактор ДТ-75Б, бульдозер МР-14, мульчер ПО-6, Трактористы IV разряда (2 чел.)

Нанесение пленкообразующего материала на откос



Трактор ДТ-75Б или МТЗ-80, гидравлическая сеялка ПО-2А

Тракторист IV разряда, рабочий IV разряда

ляют в зависимости от грунтов, в которых проходят каналы: в песчаных, супесчаных и глинистых

$$K_{1m} = 10^{-4} (H_{m\delta_1} + \dots + H_{m\delta_i} + H_{m\kappa_1} + \dots + H_{m\kappa_i} + H_{m\rho_1} + \dots + H_{m\rho_i}) (S_1 + S_2), \quad (3)$$

в торфяных

$$K_{2m} = 10^{-4} (H'_{m\delta_1} + \dots + H_{m\delta_i} + H_{m\kappa_1} + \dots + H_{m\kappa_i} + H_{m\rho_1} + \dots + H_{m\rho_i}) S_3, \quad (4)$$

где $H_{m\delta_1}, \dots, H_{m\delta_i}$, $H_{m\kappa_1}, \dots, H_{m\kappa_i}$ и $H_{m\rho_1}, \dots, H_{m\rho_i}$ — принятые нормы высева семян соответственно бобовых, корневищевых злаковых и рыхлокустовых злаковых трав, кг/га.

Например, для условий Белорусской ССР приняты следующие состав травосмеси и нормы высева семян (кг/га): на минеральных грунтах — клевер луговой ($H_{m\delta_1} = 5$), овсяница красная ($H_{m\kappa_1} = 10$), кострец безостый ($H_{m\kappa_2} = 10$), тимофеевка луговая ($H_{m\rho_1} = 8$), овсяница луговая ($H_{m\rho_2} = 8$), райграс пастбищный ($H_{m\rho_3} = 7$); на торфяных — клевер красный ($H_{m\delta_1} = 5$), овсяница красная ($H_{m\kappa_1} = 5$), кострец безостый ($H_{m\kappa_2} = 12$), мятлик луговой ($H_{m\kappa_3} = 8$), тимофеевка луговая ($H_{m\rho_1} = 10$).

Общую массу семян (кг) определяют по формуле

$$K = K_{1m} + K_{2m}. \quad (5)$$

При включении в состав травосмеси других биологических групп семян норма высева (кг/га) одного вида семян трав

$$H_{m_1} = ABC/D, \quad (6)$$

где A — принятое число всходов семян на 1 га, млн. (табл. 3); B — масса 1 000 семян данного вида травы (см. ниже); C — 100 %-ная посевная годность семян; D — фактическая посевная годность семян (%),

$$D = M\Phi/100, \quad (7)$$

M — всхожесть семян, % (табл. 4); Φ — физическая чистота культуры, % (табл. 4).

В полевых условиях удобно пользоваться графическими зависимостями, изображенными на рисунках 13...16, построенными по этим данным.

Для получения на откосах дернового покрова хорошего

3. Число всходов семян на 1 га

Качество дернины	Зоны		
	нечерноземная	лесостепная	степная
Отличное	Более $5 \cdot 10^7$	Более $4 \cdot 10^7$	Более $3 \cdot 10^7$
Хорошее	$3 \cdot 10^7 \dots 5 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7 \dots 4 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^7 \dots 3 \cdot 10^7$
Удовлетворительное	$1,5 \cdot 10^7 \dots 2,5 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7 \dots 2 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^6 \dots 1,5 \cdot 10^7$
Плохое	Менее $1,5 \cdot 10^7$	Менее $1 \cdot 10^7$	Менее $5 \cdot 10^6$

Травы

Масса 1 000 семян, г

Рыхлокустовые злаковые

Тимофеевка луговая	0,55
Овсяница луговая	1,50
Ежа сборная	1,20
Житняк ширококолось	2,10
Житняк узкоколось (сибирский)	1,95
Пырей бескорневищевый, или регнерия	1,80...6,50
Райграс высокий	3,02
Райграс пастбищный	5,50
Волоснец сибирский	3,10

Корневищевые злаковые

Кострец безостый	3,50
Овсяница красная	1,50
Мятлик луговой	0,30
Пырей ползучий	3,00
Полевица белая	0,15...0,20
Лисохвост луговой	0,80
Двукосточник тростниковый	0,80

Бобовые (стержнекорневые)

Клевер ползучий	0,60...0,77
Клевер гибридный	0,73
Клевер луговой	1,70...1,82
Люцерна голубая	0,70...0,81
Люцерна желтая	1,20...1,67
Люцерна синяя	1,50...2,35
Эспарцет песчаный и гибридный	10...14
Лядвенец рогатый	1,00...1,50
Донник белый	1,90...2,20
Люпин многолетний	25
Горошек мышиный	8...10
Козлятник восточный (галега)	3,30

4. Посевные качества семян I—III классов

Культура	Класс	Содержание (%) семян		Число семян сорняков на 1 кг (не более)	Всхожесть (не менее), %
		основной культуры	других культурных растений		
Клевер ползучий	I	97,0	1,0	1 000	80
	II	95,0	2,0	3 000	70
	III	90,0	3,0	12 000	65
Клевер гибридный	I	97,0	1,0	1 000	80
	II	95,0	2,0	3 000	70
	III	90,0	3,0	12 000	65
Клевер луговой	I	98,0	0,2	503	90
	II	96,0	1,5	2 500	80
	III	92,0	3,0	6 000	65
Люцерна синяя, голубая	I	98,0	0,2	500	90
	II	96,0	1,0	2 500	85
	III	92,0	3,0	5 000	70
Люцерна желтая	I	97,0	0,5	500	85
	II	94,0	1,0	2 500	75
	III	90,0	3,0	500	60
Лядвенец рогатый	I	96,0	0,5	500	85
	II	93,0	1,0	2 500	75
	III	90,0	3,0	5 000	60
Ежа сборная	I	96,0	0,5	250	90
	II	90,0	2,0	1 000	80
	III	80,0	4,0	4 000	70
Житняк	I	95,0	0,5	500	90
	II	90,0	2,0	2 000	80
	III	80,0	3,0	7 000	65
Кострец безостый	I	95,0	0,5	500	90
	II	90,0	2,0	2 000	80
	III	80,0	3,0	8 000	65
Овсяница луговая	I	97,0	0,5	250	90
	II	92,0	1,5	1 000	85
	III	85,0	3,0	3 000	75
Овсяница красная	I	96,0	0,5	250	85
	II	90,0	1,0	1 000	80
	III	80,0	4,0	3 000	60
Райграс высокий	I	95,0	0,5	250	90
	II	85,0	1,5	2 000	80
	III	80,0	4,0	5 000	70
Райграс пастбищный	I	97,0	0,5	250	90
	II	92,0	1,5	1 000	85
	III	85,0	3,0	3 000	75
Тимофеевка луговая	I	97,0	0,5	500	90
	II	95,0	1,0	4 000	85
	III	90,0	2,0	12 000	75

Культура	Класс	Содержание (%) семян		Число семян сорняков на 1 кг (не более)	Всхо- жесть (не менее), %
		основ- ной куль- туры	других культур- ных рас- тений		
Лисохвост луговой	I	90,0	0,5	500	85
	II	80,0	2,0	2 000	75
	III	75,0	4,0	4 000	60
Мятлик луговой	I	95,0	0,5	500	75
	II	85,0	2,0	4 000	65
	III	75,0	4,0	12 000	50
Донник белый	I	97,0	0,5	500	85
	II	95,0	1,0	2 000	80
	III	90,0	2,0	4 000	65
Эспарцет песчаный и гибридный	I	98,0	0,2	50	80
	II	95,0	1,0	200	75
	III	93,0	2,0	700	65
Люцерна голубая	I	97,0	0,5	1 000	85
	II	90,0	2,0	3 000	70
	III	85,0	3,0	6 000	60
Люпин многолет- ний	I	97,0	0,1	10	85
	II	95,0	1,0	50	75
	III	90,0	3,0	100	60
Козлятник восточ- ный (галега)	I	98,0	0,2	1 000	80
	II	95,0	1,0	3 000	70
	III	90,0	2,0	12 000	65
Горошек мышиный	I	98,0	0,5	500	90
	II	96,0	1,0	2 000	80
	III	90,0	3,0	4 000	65
Волоснец сибирский	I	96,0	0,5	1 000	90
	II	90,0	2,0	4 000	65
	III	80,0	4,0	6 000	50
Двукосточник тростниковый	I	94,0	0,5	1 000	90
	II	90,0	2,0	4 000	70
	III	80,0	4,0	6 000	50
Полевица белая	I	95,0	0,5	500	85
	II	85,0	2,0	4 000	75
	III	75,0	4,0	12 000	65
Пырей бескорневи- щевый и ползучий	I	95,0	0,5	500	90
	II	90,0	2,0	2 000	80
	III	80,0	3,0	6 000	65
Бекманья	I	96,0	0,5	1 000	85
	II	90,0	4,0	3 000	65
	III	85,0	6,0	6 000	50

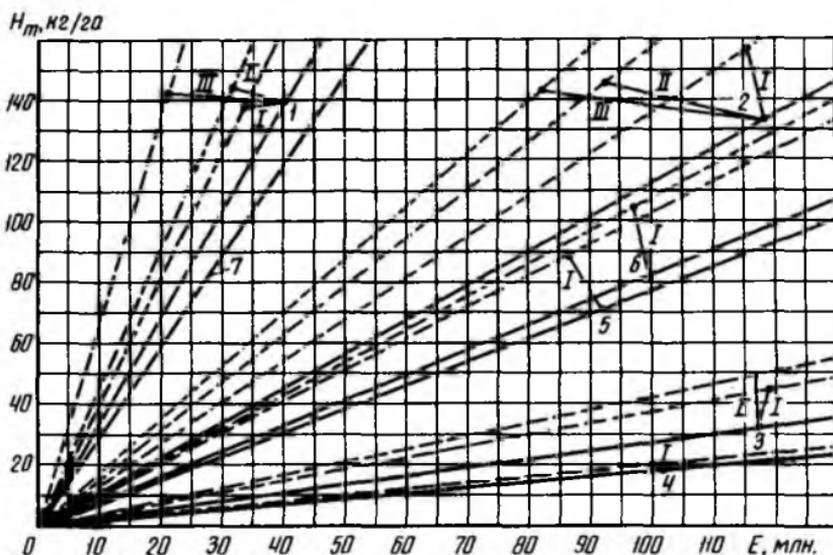


Рис. 13. Зависимость норм высева корневищевых злаковых трав от числа всходов на 1 га укрепляемого откоса:

I, II, III – классы всхожести; *1* – костреч безостый; *2* – овсяница красная; *3* – мятлик луговой; *4* – полевица белая; *5* – лисохвост луговой; *6* – двукосточник тростниковый; *7* – пырей ползучий

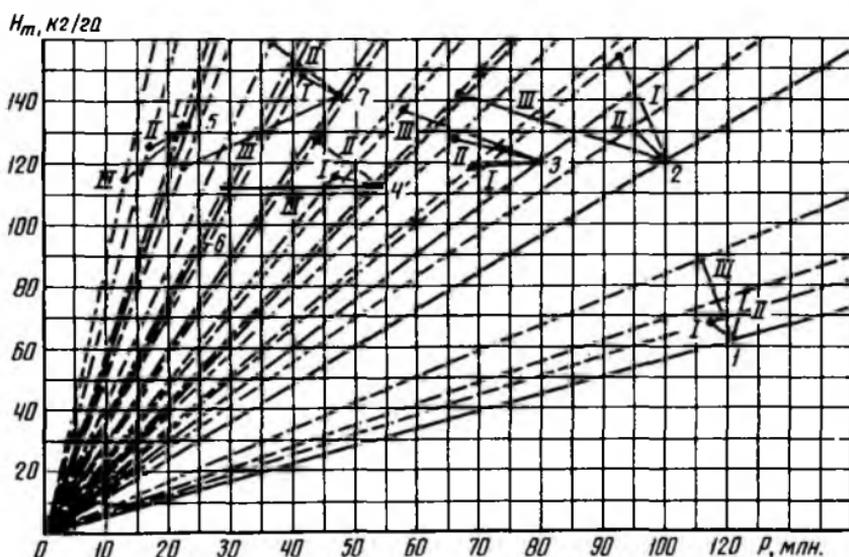


Рис. 14. Зависимость норм высева семян рыхлокустовых злаковых трав от числа всходов на 1 га укрепляемого откоса:

I, II, III – классы всхожести; *1* – тимофеевка луговая; *2* – ежа сборная; *3* – овсяница луговая; *4* – житняк луговой; *5* – райграсс пастбищный; *6* – пырей ползучий; *7* – райграсс высокий

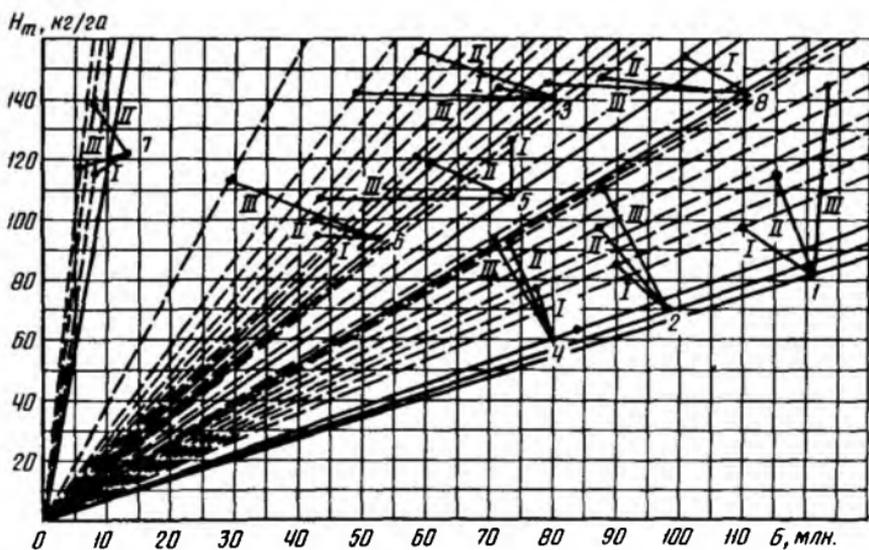


Рис. 15. Зависимость норм высева семян бобовых от числа всходов на 1 га укрепляемого откоса:

I, II, III — классы всхожести;
 1 — клевер ползучий; 2 — клевер гибридный; 3 — клевер луговой;
 4 — люцерна голубая; 5 — люцерна желтая; 6 — люцерна синяя;
 7 — эспарцет гибридный; 8 — люцерна рогатый

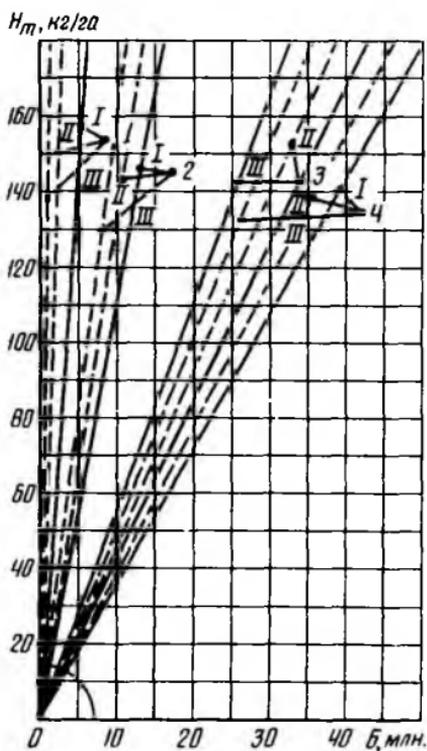


Рис. 16. Зависимость норм высева трав бобовых от числа всходов на 1 га укрепляемого откоса:

I, II, III — классы всхожести;
 1 — люпин многолетний; 2 — горошек мышиный; 3 — козлятник восточный (галега); 4 — донник белый

качества необходимо, чтобы травосмесь состояла не менее чем из трех биологических групп трав: бобовых (стержневых), корневищевых и рыхлокустовых злаковых. Рекомендуется брать не менее двух видов трав одной и той же биологической группы. Тогда норма высева (кг/га) травосмеси

$$H_m = \Sigma \frac{B_1 B_1' C_1}{D_1} \kappa_{\text{б}} + \Sigma \frac{E_1 B_1' C_1'}{D_1'} \kappa_{\text{к}} + \Sigma \frac{P_1 B_1'' C_1''}{D_1''} \kappa_{\text{р}}, \quad (8)$$

где $B_1 = AP_{\text{б}}/D_1$ – число всходов бобовых трав на 1 га, млн.; $P_{\text{б}}$ – процент бобовых трав в травосмеси (табл. 5); $E_1 = AP_{\text{к}}/100$ – число всходов корневищевых злаковых на 1 га, млн.; $P_{\text{к}}$ – процент корневищевых злаковых трав в травосмеси (табл. 5); $P_1 = AP_{\text{р}}/100$ – число всходов рыхлокустовых злаковых трав на 1 га, млн.; $P_{\text{р}}$ – процент рыхлокустовых злаковых трав в травосмеси (табл. 5); B_1', B_1'', B_1''' – масса 1 000 семян соответствующих видов трав в травосмеси (см. выше); C_1, C_1', C_1'' – 100 %-ная посевная годность семян соответствующих видов трав в травосмеси (см. табл. 4); D_1, D_1', D_1'' – фактическая посевная годность семян соответствующих видов трав в травосмеси, %; $\kappa_{\text{б}}, \kappa_{\text{к}}, \kappa_{\text{р}}$ – коэффициенты, характеризующие прорастание семян бобовых, корневищевых злаковых, рыхлокустовых трав при опрыскивании залуженной поверхности грунтосвязующими химическими веществами (ГСХВ) – битумными, латексными эмульсиями и др.; на укрепленных ГСХВ откосах они зависят в основном от вида ГСХВ, их концентрации и дозы внесения, а также от почвенных условий, создавшихся вследствие применения ГСХВ. Используемая для укрепления откосов 3...5 %-ная медленно распадающаяся битумная эмульсия существенного влияния на коэффициенты $\kappa_{\text{б}}, \kappa_{\text{к}}$ и $\kappa_{\text{р}}$ не оказывает, а с увеличением концентрации рабочей жидкости до 25 % они снижаются на 30 % и более.

При укреплении откосов по первой технологической схеме коэффициенты $\kappa_{\text{б}}, \kappa_{\text{к}}$ и $\kappa_{\text{р}}$ рекомендуется брать равными единице.

Для обеспечения надежной защиты поверхности откосов от эрозионных разрушений созданный на откосах растительный покров должен обладать достаточной скоростью развития, долговечностью травы, мощной корневой системой, способной образовать на откосах прочный дерновый покров.

5. Содержание (%) биологических групп трав в травосмеси

Грунты	Биологические группы трав		
	бобовые	корневищевые	рыхлокустовые
Торфяные	7...13	40...37	53...50
Минеральные	5...10	45...50	50...40

Для залужения откосов водоотводящих каналов необходимо выбирать травы, отличающиеся большой неприхотливостью к почвенным условиям, достаточной засухоустойчивостью и морозостойкостью (табл. 6), а также способностью прорасти в условиях укрепления откосов ГСХВ.

Травосмесь подбирают из наиболее распространенных в мелиоративно-строительных организациях видов семян соответственно биологическим группам трав.

Масса (кг) минеральных удобрений для внесения на откосы каналов, расположенных на объекте,

$$Y = Y_{1m} + Y_{2m}, \quad (9)$$

где Y_{1m} и Y_{2m} – масса удобрений, вносимых на откосы каналов, проходящих соответственно в минеральных и торфяных грунтах, кг.

Для песчаных, супесчаных и глинистых грунтов

$$Y_{1m} = 10^{-4} (Y_a + Y_k + Y_c + Y_m + Y_b) (S_1 + S_2); \quad (10)$$

для торфяных

$$Y_{2m} = 10^{-4} (Y'_a + Y'_k + Y'_c + Y'_m + Y'_b) S_3, \quad (11)$$

где Y_a, Y_k, Y_c, Y_m, Y_b – принятые нормы (кг/га) внесения соответственно аммиачной селитры, хлористого калия, суперфосфата, окиси молибдена и борнодатолитового удобрения.

Например, для условий Белорусской ССР приняты следующий состав и нормы внесения минеральных удобрений (кг/га):

на минеральных грунтах

аммиачная селитра ($Y_a = 200$), хлористый калий ($Y_k = 200$), суперфосфат простой ($Y_c = 300$), окись молибдена ($Y_m = 0,3$), борнодатолитовое удобрение ($Y_b = 48$);

на торфяных

аммиачная селитра ($Y'_a = 150$), хлористый калий ($Y'_k = 200$), суперфосфат простой ($Y'_c = 300$), окись молибдена MoO_3 ($Y'_m = 0,3$), борнодатолитовое удобрение ($Y'_b = 48$).

После определения массы компонентов для приготовления рабочей смеси на объекте размещают базу с учетом наличия подъездов к ней. На базе устанавливают передвижной вагон для хранения компонентов рабочей смеси, которые доставляют сюда в бумажных мешках, содержащих дозу для одной заправки гидравлической сеялки.

Мешки должны иметь этикетки с названием компонента, указанием его качества и нормы внесения рабочей смеси $H_{p.r.}$, на которую он рассчитан.

Компоненты в мешки засыпают с учетом коэффициента

34 6. Характеристика наиболее доступных многолетних трав для дернообразования на откосах в условиях Прибалтики и Нечерноземной зоны РСФСР

Травы	Корневая система	Высота травостоя, см	Развитие	Долговечность, лет	Зимостойкость	Засухостойчивость	Приспособленность к почвенным условиям
Рыхлокустовые злаковые:							
овсяница луговая	Хорошая	30...100	Быстрое, создает хороший травостой	4...6	Высокая	Средняя	Растет на суглинистых умеренно влажных, богатых питательными веществами почвах
райграс высокий	”	25...35	Очень быстрое, влаголюбив, обильно кустится	3...4	Низкая	”	То же
” пастбищный	”	70		3...4		”	
ежа сборная	”	30...120	Медленное, весной рано трогается в рост, после скашивания хорошо отрастает	6...8	”	”	К почвам не требовательна
тимофеевка луговая	Хорошая	30...100	Быстрое, требует устойчивой влажности, при частом скашивании выпадает из травостоя	3...5	Средняя	Низкая	Хорошо растет на глинистых и суглинистых почвах

Корневищевые злаковые:

овсяница красная	Отличная (очень развитая)	20...90	Среднее, обладает исключительной жизнеспособностью, быстро и сильно кустится, создает отличный (мощный) дерн	10...15	Очень высокая	Высокая	Хорошо растет на всех почвах, даже на очень бедных
мятлик луговой	Отличная	20...90	Медленное, весной рано трогается в рост	Более 10	То же	”	Хорошо растет на суглинистых, достаточно удобренных, плохо – на кислых почвах

Бобовые:

клевер луговой и гибридный	Хорошая	70...100	Быстрое, весной быстро трогается в рост, после скашивания хорошо отрастает	2...3	Средняя	Низкая	Хорошо растет на глинистых и суглинистых, плохо – на песчаных и кислых почвах
люцерна	Хорошая	80...100	Среднее	7...8	Средняя	Высокая	К почвам не требовательна

дозы Ψ для заправки одной цистерны гидравлической сеялки

$$\Psi = V_e y / (10^4 H_{p.g}), \quad (12)$$

где V_e – вместимость цистерны гидравлической сеялки, л; y – коэффициент опорожняемости цистерны ($y = 0,95$); $H_{p.g}$ – норма нанесения рабочей смеси, л/м².

В полевых условиях коэффициент дозы Ψ в зависимости от принятой нормы нанесения рабочей смеси определяют по графику (рис. 17) или по нижеприведенным данным.

$H_{p.g}$	0,38	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Ψ для ПО-2А	1,000	0,760	0,380	0,253	0,190	1,152	0,126
Ψ для МК-14А-1	1,260	0,950	0,475	0,316	0,237	0,190	0,155

Из графика (рис. 17) следует, что оптимальные значения коэффициента Ψ , соответствующие норме внесения рабочей смеси 0,5...1,0 л/м², находятся на участке ab и $a'b'$.

Доза (кг) для заправки одной цистерны: семян трав

$$H_m^u = \Psi (H_{mб} + H_{mк_1} + H_{mк_2} + H_{mк_3} + H_{mр_1} + H_{mр_3}), \quad (13)$$

минеральных удобрений

$$Y_m^u = \Psi (Y_a + Y_k + Y_c + Y_m + Y_b). \quad (14)$$

Чтобы упростить расчеты по определению доз семян и удобрений, заправляемых в цистерну гидравлической сеялки, можно пользоваться номограммами (рис. 18, 19). В основу их составления положены нормы высева семян многолетних трав и внесения минеральных удобрений, предложенные БелНИИМиВХ для укрепления откосов каналов и коэффициенты доз.

Номограмма, представленная на рисунке 18, позволяет легко определить дозу высева семян каждого компонента, входящего в травосмесь, в зависимости от нормы нанесения рабочей смеси.

Если отсутствуют научно обоснованные нормы высева семян трав, то для любого района номограммы строят с учетом прогнозируемого ка-

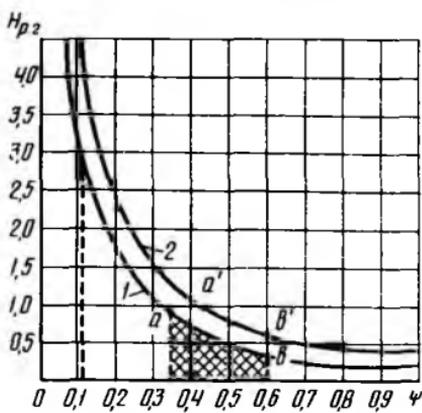


Рис. 17. Зависимость коэффициента от нормы нанесения рабочей смеси $H_{p.g}$ гидравлическими сеялками:

1 – ПО-2А; 2 – МК-14А-1

Рис. 18. Номограмма для определения доз семян 100 %-ной годности, заправляемых в цистерну:

а – для песчаных, супесчаных и суглинистых грунтов; *б* – для торфяных грунтов; 1, 8 – овсяница красная; 2, 9 – кострец безостый; 3 – мятлик луговой; 4, 7 – райграс пастбищный; 5, 11 – тимофеевка луговая; 6 – клевер луговой



чества дернины, то есть с учетом числа всходов семян на 1 га и их полевой всхожести (рис. 20).

После определения доз компонентов рабочей смеси заправляют цистерну. Для этого у гидравлической сеялки, например ПО-2А, поворотную трубу 21 с форсункой 22 (см. рис. 10) опускают вниз на 45°, а трехходовой кран 27 устанавливают в положение "наполнение" (см. рис. 11). При этом заборный рукав 26 с сеткой опускают в резервуар или водоем и проверяют, закрыт ли клапан сетки. Подтекание воды из-под клапана не допускается.

Для пуска центробежного насоса 6 необходимо, чтобы он и заборный рукав 26 были заполнены водой из цистерны 7 через отверстие 8 или из подсобных средств (в объеме 100 л) при отсутствии воды в цистерне. Последующие заправки насоса и рукава осуществляются с помощью остатка рабочей смеси в цистерне 7 (см. рис. 10).

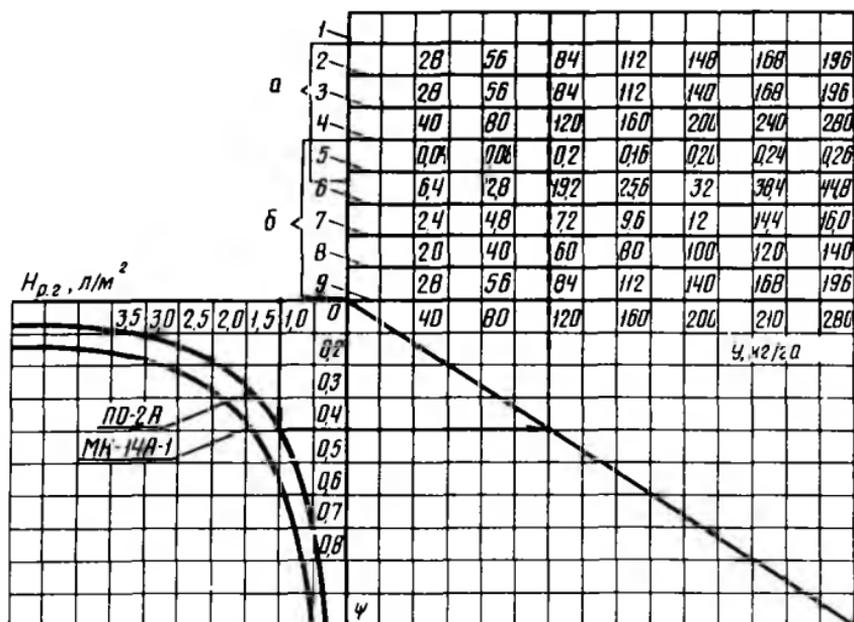


Рис. 19. Номограмма для определения доз минеральных удобрений, заправляемых в цистерну:

а — для минеральных; б — для торфяных грунтов; 1 и 7 — аммиачная селитра; 2 и 8 — хлористый калий; 3 и 9 — суперфосфат простой; 4 — окись молибдена ($\text{MoO}_3 - 50\% \text{Mo}$); 5 и 6 — медный купорос

Затем включают ВОМ трактора, плавно повышают частоту вращения карданного вала до 540 мин^{-1} и смотрят через открытый люк, начала ли поступать вода в цистерну. Если последняя не поступает, то выключают ВОМ, проверяют исправность клапана сетки заборного рукава, заполняют насос 6 и заборный рукав 26 водой и повторно запускают центробежный насос 6. Уровень воды в цистерне доводят примерно до оси мешалки и загружают минеральные удобрения через люк цистерны в дозах, определенных по номограмме (см. рис. 19). При этом подача воды в цистерну не прекращается. После загрузки минеральных удобрений заправляют цистерну семенами многолетних трав в дозах, определенных по номограмме (см. рис. 18).

При появлении течи рабочей смеси из трубы 23 (см. рис. 10) выключают ВОМ, переводят трехходовой кран 27 в положение "рабочий режим" (см. рис. 11) и закрепляют заборный рукав на лестнице или отсоединяют его и оставляют в водоеме при условии многократного использования водоема для заправки водой цистерны гидравлической сеялки.

Цистерну-каток гидравлической сеялки МК-14А-1 загружают удобрениями и семенами через правый люк. После этого его закрывают и подготавливают сеялку к заправке жидкими компонентами: водой, пленкообразующими материалами или жидкими удобрениями. При заправке цистерны-катка водой всасывающие рукава 23 и 24 с сеткой 25 (см. рис. 2) опускают в водоем или резервуар с жидкостью, затем трехходовой кран 22 устанавливают в положение "наполнение". Для пуска центробежного насоса 21 необходимо, чтобы он и всасывающие рукава были заполнены водой, поступающей из бака 15. Для этого открывают вентиль 16, а гидрометатель 18 поворачивают форсункой вниз и перекрывают трубопровод 20. После этого включают ВОМ трактора и плавно открывают вентиль 13. Вода из всасывающих рукавов

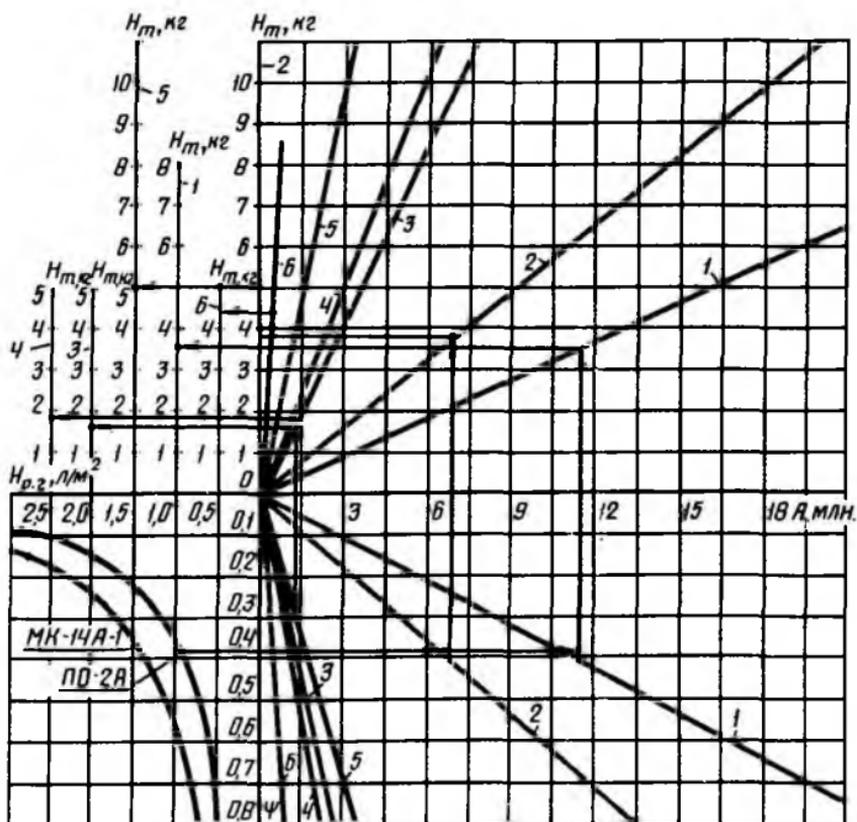


Рис. 20. Номограмма для определения доз семян, заправляемых в цистерну, с учетом прогнозируемого качества дернины: 1 – мятлик луговой; 2 – тимофеевка луговая; 3 – овсяница красная; 4 – клевер луговой; 5 – кострец безостый; 6 – райграс пастбищный

поступает через трехходовой кран к центробежному насосу и по трубопроводам 20 и 14 через вентиль 13 и трубопровод 12 попадает в цистерну-каток 10. При открытии вентиля 16 часть потока воды из трубопровода 20 поступает по трубопроводу 17 в бак 15. Появление воды из воздухопровода 11 сигнализирует о заполнении цистерны-катка. В дальнейшем трехходовой кран 22 устанавливают в положение "рабочий режим" и гидравлическую сеялку МК-14А-1 транспортируют на объект работ.

При распределении рабочей смеси по откосам включают центробежный насос 21, а гидрометатель 18 переводят в рабочее положение. В этом случае рабочая смесь движется по схеме: каток-цистерна 10—трубопровод 12—трехходовой кран 22—центробежный насос 21—гидрометатель 18 и через форсунку подается на откос. По окончании распределения насос отключают и гидрометатель поворачивают вниз, перекрывая выходное отверстие в угольнике б (см. рис. 5).

Последующие два-три раза гидравлическую сеялку заправляют на месте производства работ. Для этого погружают на площадку оператора мешки с семенами и удобрениями, расфасованными в дозы для одной заправки.

На объекте работ подсоединяют боронующее устройство к раме гидравлической сеялки.

Подбор сменной шайбы к форсунке. Сменную шайбу к форсунке выбирают с учетом расхода рабочей смеси для нанесения на откосы каналов. Ниже приведены расходы рабочей смеси для шайб гидравлических сеялок МК-14А-1 и ПО-2А с давлением на выходе 0,45 МПа.

Диаметр отверстия в шайбе, мм	5	10	15	20	25	30	35
Расход рабочей смеси, л/с	0,17	0,685	1,54	2,74	4,28	6,18	8,39

При других давлениях на выходе форсунки расход (л/с) рабочей смеси рассчитывают по формуле

$$Q = 10^3 \mu \omega \sqrt{20gH}, \quad (15)$$

где $\mu = 0,91$ — средний коэффициент расхода рабочей смеси для сменных шайб; $\omega = \pi d^2/4$ — площадь сечения (м^2) выходного отверстия в сменной шайбе диаметром d (м); $g = 9,81$ — ускорение свободного падения, м/с^2 ; H — давление на выходе из форсунки, МПа.

При наличии опытных данных формула (15) упрощается

$$Q = 10^4 d^2 \sqrt{H}. \quad (16)$$

При подборе шайбы необходимо учитывать также ее толщину.

При толщине сменной шайбы менее 10 мм струя имеет развитую распыленную часть. На откосах шириной до 6 м ширина факела струи регулируется посредством замены шайбы со щелевым выходным отверстием на шайбу с круглым отверстием. С уменьшением диаметра выходного отверстия ширина захвата уменьшается. При ширине откоса более 6 м рабочую смесь наносят равномерным возвратно-колебательным движением форсунки (МК-14А-1) или совмещением факелов от двух форсунок, смонтированных на специальном устройстве гидрометателя (ПО-2А).

При толщине шайбы $6d \geq t_{ш} \geq 3d$ струя имеет развитую компактную часть и применяется для нанесения рабочей смеси на противоположные откосы каналов, а также при распределении рабочей смеси по откосу с приземлением ее компонентов впереди агрегата.

Выбор рабочей скорости передвижения гидравлической сеялки при распределении смеси. Рабочую скорость агрегата (м/с) определяют по формуле

$$v_M = Q/(bH_{p.r.}), \quad (17)$$

где Q – расход рабочей смеси через отверстие в сменной шайбе, л/с;
 b – ширина укрепляемой части откоса, м.

Анализ формулы (16) показывает, что рабочая скорость v_M изменяется в широких пределах, так как величины b и $H_{p.r.}$ – переменные и зависят от глубины каналов, заложения их откосов, физико-механических свойств почвогрунтов, в которых проходят каналы. Поэтому для выбора оптимальной рабочей скорости v_M составлена специальная таблица, приведенная в приложении. По выбранной скорости подбирают передачу трактора (табл. 7), с которым должна агрегатироваться гидравлическая сеялка ПО-2А или МК-14А-1.

Пример. Гидравлическая сеялка ПО-2А агрегируется с трактором МТЗ-80 и должна укреплять откосы, сложенные из торфяников. Норма внесения рабочей смеси $H_{p.r.} = 0,75$ л/м², ширина укрепляемой части откоса составляет 6 м, диаметр отверстия сменной шайбы, установленной на насадке, 25 мм. Необходимо определить рабочую скорость агрегата v_M :

Через шайбу с отверстием диаметром 25 мм может пройти расход 4,28 л/с (см. выше). Вычислим произведение $bH_{p.r.} = 6 \cdot 0,75 = 4,5$ и найдем необходимую рабочую

7. Расчетные скорости [км/ч (м/с)] движения тракторов

Передача	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-80Л	ДТ-75Б	Т-40А
----------	----------------------------	--------	-------

Без ходоуменьшителя (с включенным редуктором)

1	2,50 (0,69)	5,15 (1,43)	6,44 (1,78)
2	4,26 (1,18)	5,74 (1,59)	8,45 (2,34)
3	—	6,39 (1,77)	9,95 (2,76)
4	—	7,1 (1,87)	11,63 (3,23)
5	—	7,9 (2,19)	17,5 (4,86)
6	—	8,8 (2,44)	24,8 (6,88)
7	—	10,85 (3,09)	—

При включенном понижающем редукторе

1	1,89 (0,52)	—	—
2	3,22 (0,89)	—	—

С ходоуменьшителем (с включенным редуктором)

1	0,74 (0,20)	—	2,34 (0,65)
2	1,26 (0,35)	—	3,07 (0,85)
3	7,25 (2,01)	—	3,62 (1,05)
4	8,90 (2,47)	—	11,63 (3,23)
5	10,54 (1,93)	—	17,5 (4,86)
6	12,34 (3,42)	—	24,8 (6,88)
7	15,16 (4,20)	—	24,8 (6,88)
8	17,95 (4,48)	—	—
9	33,39 (9,27)	—	—

*При включенном понижающем редукторе
(с ходоуменьшителем)*

		I диапазон	
1	0,56 (0,15)	0,39 (0,09)	—
2	0,95 (0,26)	0,35 (0,97)	—
3	5,48 (1,52)	0,4 (0,11)	—
4	6,73 (1,86)	0,44 (0,122)	—
5	7,97 (2,21)	—	—
6	9,33 (2,59)	—	—
7	11,47 (3,18)	—	—
8	13,58 (3,76)	—	—
9	25,25 (7,01)	—	—

		II диапазон	
1	—	0,67 (0,188)	—
2	—	0,76 (0,21)	—
3	—	0,84 (0,23)	—
4	—	0,94 (0,263)	—

		III диапазон	
1	—	1,57 (0,435)	—
2	—	1,78 (0,488)	—

Передача	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-80Л	ДТ-75Б	Т-40А
3	—	1,95 (0,54)	—
4	—	2,18 (0,605)	—
IV диапазон			
1	—	3,34 (0,9)	—
2	—	3,73 (1,036)	—
3	—	4,15 (1,15)	—
4	—	4,61 (1,28)	—

скорость v_M , которая равна 0,951 м/с (см. приложение, вариант № 26). По таблице 7 подбираем передачу. Близким числом к 0,95 является 0,89 м/с — число, соответствующее 2-й передаче без ходоуменьшителя при включенном понижающем редукторе. Следовательно, агрегат должен двигаться на 2-й передаче со скоростью $v_M = 3,22$ км/ч.

Передвижение должно осуществляться при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя трактора.

Нанесение рабочей смеси на откосы. Агрегат во время рабочего процесса передвигается параллельно оси канала. Поворачивая плавно вверх и вокруг оси гидрометатель, располагают струю смеси в необходимом направлении так, чтобы она попадала на всю ширину откоса.

В зависимости от размеров каналов направление струи может изменяться: относительно продольной оси канала — от 10 до 70°, относительно поверхности откоса — от 0 до $\pm 40^\circ$.

Рабочую смесь в ветреную погоду распределяют по направлению ветра и под углом к поверхности откоса от 0 до $\pm 45^\circ$. Допустимая скорость ветра до 5 м/с. Ширина полосы, покрытой рабочей смесью, на берме откоса должна быть не менее 1 м от его границы.

Допускается попадание рабочей смеси в воду канала, но не более 0,01 % вносимого ее количества.

На поверхность небольших участков каналов рабочую смесь наносят при плавном повороте гидрометателя в правую и левую стороны на неподвижном агрегате в течение времени

$$t_y = S'H_{p.r}/Q, \quad (18)$$

где S' — площадь засеваемого участка, м².

При необходимости подачу рабочей смеси на засеваемые откосы прерывают поворотом гидрометателя насадкой вниз.

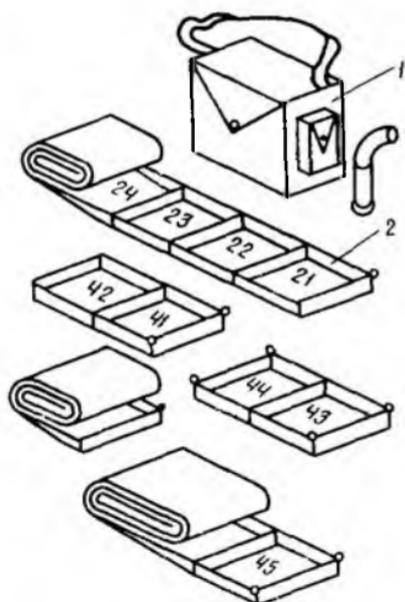


Рис. 21. Прибор для определения качества распределения рабочей смеси по поверхности откоса:

1 — сумка; 2 — полиэтиленовая полоса с пронумерованными ячейками

Контроль за качеством нанесения рабочей смеси на откосы. Равномерность распределения рабочей смеси по поверхности укрепляемого откоса — основной показатель качества работы гидравлической сеялки. Пробы отбирают при выполнении технологического процесса с помощью специального прибора (рис. 21).

Прибор состоит из пяти гибких полиэтиленовых полос с ячейками. Ячейки расположены вплотную одна к другой и служат для сбора компонентов рабочей смеси. Они имеют размеры 0,5X0,5X0,5 м. Длина первой полосы составляет 10 м (20 ячеек), второй и третьей — по 5 м (10 ячеек), четвертой и пятой полос — по 1 м (2 ячейки). Каждая ячейка снабжена полиэтиленовой отводной трубкой с металлическим прижимным зажимом. Трубка служит для переливания рабочей смеси в измерительный прибор, который размещается в сумке, переносимой мастером с помощью наплечного ремня. В рабочем положении полиэтиленовые полосы с ячейками размещают непосредственно на поверхности распределения смеси перпендикулярно осевой линии канала, причем отводные трубки с зажимами на концах лежат непосредственно под полосами, которые прикрепляют к почве штырями по всей длине с обеих сторон. Попавшая в ячейки рабочая смесь выливается через отводные трубки в измерительный прибор, представляющий мерный цилиндр с десятью шкалами. После снятия отсчета его значение заносят в ведомость, а смесь выливают на откос. Материал обрабатывают в соответствии с ОСТ 70.72—74 и записывают в ведомость (табл. 8).

Неравномерность распределения рабочей смеси по ширине откоса канала находят следующим образом.

Определяют среднеквадратическое отклонение

$$\sigma_{\text{ср}} = \sqrt{\frac{\sum (\Delta \bar{g}_i)^2}{(n-1)}}, \quad (19)$$

где n – число ячеек; $\Delta\bar{g}_i$ – отклонение от среднего значения.

Затем вычисляют неравномерность внесения (%)

$$\bar{Q} = \sigma_{\text{ср}} / \bar{g}_{\text{ср}}, \quad (20)$$

которую можно рассчитать и по среднеарифметическому отклонению

$$\bar{Q} = \Delta\bar{g}_i \cdot 100 / \bar{g}_i, \quad (21)$$

где $\bar{g}_{\text{ср}}$ – среднее значение; $\Delta\bar{g}_i$ – отклонение от среднего.

Определение процента неравномерности распределения рабочей смеси и семян по откосу канала как по ходу движения агрегата, так и по ширине откоса одинаково.

Пример. По ширине откоса разместили полосу с десятью ячейками. После распределения рабочей смеси в ячейках оказалось соответственно 5,0; 5,5; 6,5; 7,0; 8,0; 9,0; 8,5; 7,0; 6,0 и 5,6 г.

Вычисляем среднюю массу рабочей смеси для одной ячейки

$$\bar{g}_{\text{ср}} = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + \dots + g_{10}}{n}, \quad (22)$$

$$\bar{g}_{\text{ср}} = \frac{5+5,5+6,5+7+8+9+8,5+7+6+5,6}{10} = \frac{68,1}{10} = 6,81 \text{ г.}$$

Рассчитываем по формуле (19) среднеквадратическое отклонение (выборочный стандарт)

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{(5-6,81)^2 + (5,5-6,81)^2 + \dots + (5,6-6,81)^2}{9} = 1,34.$$

Определяем неравномерность распределения рабочей смеси по ширине откоса по формуле (20)

8. Ведомость определения неравномерности внесения рабочей смеси на откос канала

Номера ячеек	Внесено рабочей смеси, г (число семян)			Сумма	Среднее	Отклонение от среднего	Среднеквадратическое отклонение
	повторность						
	1	2	3				
1							
2							
3							
и т. д.							
Сумма							
Среднее							

1
2
3
и т. д.
Сумма
Среднее

$$\bar{Q} = \frac{1,34}{6,81} \times 100 = 0,196 \times 100 = 19,6 \%$$

Показатель неравномерности находится в пределах допустимой нормы ($Q < 25 \%$).

Вторая технологическая схема (см. табл. 1 и 2). Гидропосев трав с последующим применением пленкообразующих материалов проводится с целью предотвращения водной и ветровой эрозии почвы. После нанесения рабочей смеси, состоящей из семян, удобрений и воды, откосы покрывают битумными или латексными эмульсиями. Из битумных наиболее применимы эмульсии, приготовленные из битума БН-0, БН-I, БН-II, БН-III на эмульгаторе ССБ (сульфитно-спиртовой барде), а из латексных — эмульсия СКС-65ГП.

Устойчивость откосов, покрытых эмульсией, против размывающего действия воды зависит от расхода и концентрации эмульсии. Оптимальный расход битумной эмульсии составляет 0,9...1,1 л/м² при концентрации 5...20 %, а латексной — 60...70 г/м² в расчете на сухое вещество. Битумные эмульсии, приготовленные на эмульгаторе ССБ, разбавляют до нужной концентрации водой любой жесткости.

При определении потребного расхода эмульсии на 1 га площади откоса учитывают ее концентрацию.

Для каналов, проходящих в песчаных, супесчаных и суглинистых почвогрунтах, расход битумной эмульсии с исходной концентрацией, необходимый для завоза на объект (участок), определяют по формуле

$$K_{6.3} = \frac{V_{ey} C_1}{C_2 \Psi_6} S, \quad (23)$$

где C_1 — требующаяся концентрация рабочей смеси, %; C_2 — исходная концентрация применяемой битумной эмульсии, %; Ψ_6 — коэффициент дозы битумной эмульсии исходной концентрации; S — площадь откосов на объекте, га.

Коэффициент

$$\Psi_6 = \frac{V_{ey}}{10^4 H_{6.3}^{C_1}} = \frac{S_{ц}}{10^4} = \frac{1}{n}, \quad (24)$$

где $H_{6.3}^{C_1}$ — расход битумной эмульсии с концентрацией 5...20 %, $H_{6.3}^{C_1} = 0,9...1,1$ л/м²; $S_{ц}$ — площадь откосов, покрытая битумной эмульсией при разливе одной цистерны, м²; n — число заправок цистерны, необходимое для разлива эмульсии на площади, равной 1 га.

Тогда доза (л/га) битумной эмульсии с исходной кон-

центрацией, необходимой для заправки одной цистерны гидравлической сеялки, составит

$$K_{6.3}^u = \frac{K_{6.3} \Psi_6}{S} = \frac{V_e \gamma C_1 S}{C_2 \Psi_6 S} \Psi_6 = \frac{V_e \gamma C_1}{C_2} = 10^4 H_{6.3}^{C_1} \Psi_6 \frac{C_1}{C_2}. \quad (25)$$

Пример. Гидравлическая сеялка ПО-2А должна покрыть битумной эмульсией откосы каналов, проходящие в песчаных грунтах. Расход битумной эмульсии с концентрацией 20 % составляет $H_{6.3}^{C_1} = 1 \text{ л/м}^2$. На объект (участок), где площадь откосов равна 5 га, завезена битумная эмульсия БН-II с исходной концентрацией 50 %. Необходимо определить коэффициент дозы Ψ_6 , объем битумной эмульсии с исходной концентрацией для заправки одной цистерны и объем битумной эмульсии с исходной концентрацией для укрепления объекта (участка).

Находим по формуле (24) коэффициент дозы

$$\Psi_6 = \frac{4\,000 \cdot 0,95}{10^4 \cdot 1} = 0,38.$$

Определяем объем битумной эмульсии с исходной концентрацией (50 %) для одной заправки цистерны по формуле (25)

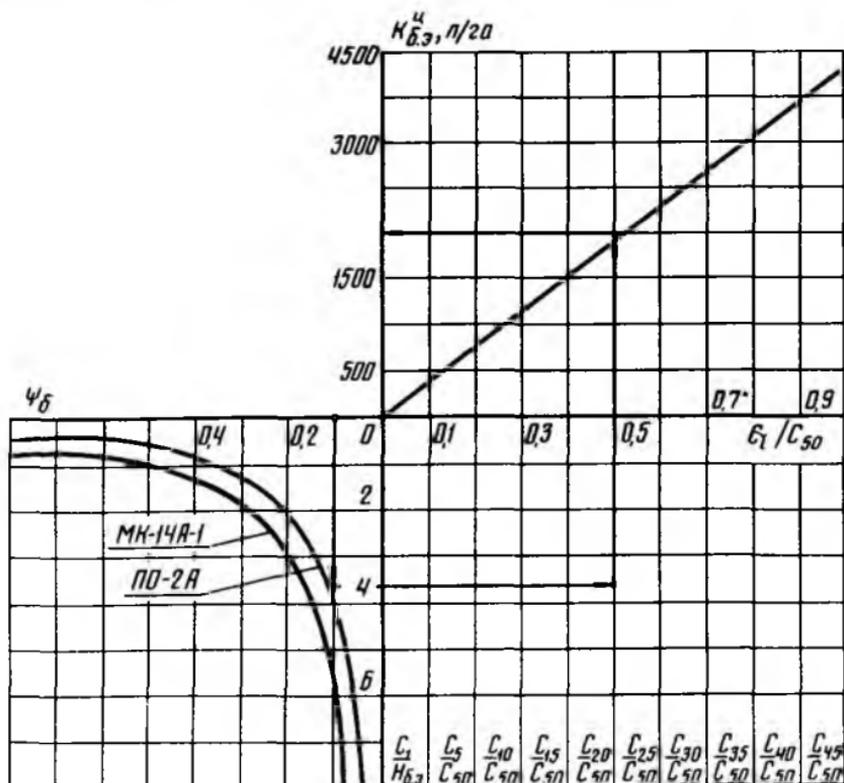


Рис. 22. Номограмма для определения доз битумной эмульсии, заправляемой в цистерну

$$K_{\text{б.э}}^{\text{ц}} = \frac{4\,000 \cdot 0,95 \cdot 20\%}{50\%} = 1\,520 \text{ л.}$$

Вычисляем расход битумной эмульсии с исходной концентрацией для завоза на объект (участок) по формуле (22)

$$K_{\text{б.э}} = \frac{4\,000 \cdot 0,95 \cdot 20}{50\% \cdot 0,38} \cdot 5 = 20\,000 \text{ л.}$$

Таким образом, в цистерну необходимо заправить 1 520 л битумной эмульсии с концентрацией 50 % и дополнить ее водой при наличии источника на базе. Последующие заправки – на месте работы. Битумную эмульсию подвозят к месту работы в имеющихся на базе емкостях.

Для упрощения расчетов доз битумной эмульсии, заправляемых в цистерну, можно пользоваться номограммой (рис. 22).

При использовании в качестве пленкообразующего материала латексной эмульсии СКС-65ГП 47 %-ной концентрации в рабочую смесь добавляют пеногаситель диметилсексан. Масса (г) диметилсексана для добавления в цистерну

$$M_{\text{г.с}}^{\text{ц}} = 10 \Psi_{\text{л}} H_{\text{с.в}}, \quad (26)$$

где $H_{\text{с.в}}$ – норма расхода сухого вещества (латекса), г/м²; $\Psi_{\text{л}}$ – коэффициент дозы латексной эмульсии, заправляемой в цистерну,

$$\Psi_{\text{л}} = V_{\text{е.у}} / (10^4 H_{\text{р.г}}). \quad (27)$$

Объем (л) латексной эмульсии, необходимой для укрепления 1 га откосов,

$$K_{\text{л.э}}^{\text{ц}} = \frac{V_{\text{е.у}}}{H_{\text{р.г}} \Psi_{\text{л}}} \frac{H_{\text{с.в}}}{L_{\text{с.в}}}, \quad (28)$$

где $L_{\text{с.в}}$ – содержание сухого вещества в латексной эмульсии, г/л.

Необходимую дозу латексной эмульсии для одной заправки цистерны определяют по формуле

$$K_{\text{л.э}}^{\text{ц}} = \frac{V_{\text{е.у}}}{H_{\text{р.г}}} \frac{H_{\text{с.в}}}{L_{\text{с.в}}} = \frac{10^4}{10^4} \frac{V_{\text{е.у}}}{H_{\text{р.г}}} \frac{H_{\text{с.в}}}{L_{\text{с.в}}} = 10^4 \Psi_{\text{л}} \frac{H_{\text{с.в}}}{L_{\text{с.в}}} \quad (29)$$

или номограмме (рис. 23).

Подбор сменных шайб к форсунке для распределения рабочей смеси и выбор рабочей скорости передвижения агрегата осуществляют по формулам (14) и (15), а также по таблице 8 и приложению.

Третья технологическая схема (см. табл. 1 и 2). Заправку гидравлических сеялок МК-14А-1 и ПО-2А водой, семенами, минеральными, пленкообразующими материалами, посев трав проводят, как при первой и второй технологических схемах.

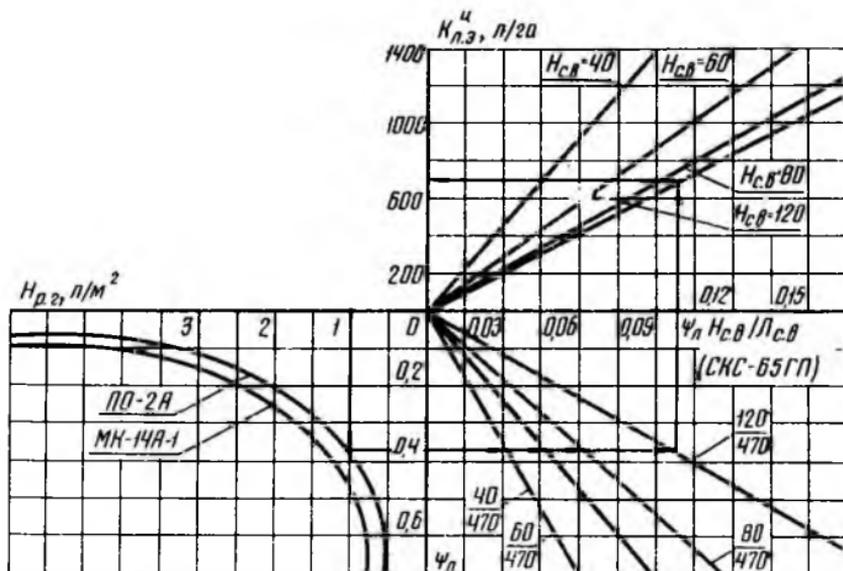


Рис. 23. Номограмма для определения доз латексной эмульсии, заправляемой в цистерну

После гидропосева трав на откос наносят мульчирующие материалы с последующей стабилизацией их битумной или латексной эмульсией в дозах, определяемых по номограммам (см. рис. 22 и 23).

Четвертая технологическая схема (см. табл. 1 и 2). Гидропосев с одновременным мульчированием осуществляют за два прохода гидравлической сеялки вдоль откоса.

При первом проходе наносят рабочую смесь (нормой 2 л/м^2), состоящую из воды, семян многолетних трав, удобрений и половины необходимого для данной площади мульчирующего материала. Семена и удобрения заправляют в цистерну так же, как и при первой технологической схеме.

В качестве мульчирующего материала может быть:

торфокрошка

$$M_{\text{т}}^{\text{ц}} = 0,5 \cdot 10^4 T \gamma_{\text{т}} \Psi, \quad (30)$$

опилки

$$M_{\text{о}}^{\text{ц}} = 0,5 \cdot 10^4 T \kappa_{\text{о}} \gamma_{\text{о}} \Psi, \quad (31)$$

рубленая солома

$$M_{\text{с}}^{\text{ц}} = 0,5 \cdot 10^4 T \gamma_{\text{с}} \Psi, \quad (32)$$

где $M_{\text{т}}^{\text{ц}}$, $M_{\text{о}}^{\text{ц}}$, $M_{\text{с}}^{\text{ц}}$ — половина дозы соответственно торфокрошки, опи-

лок и рубленой соломы, добавляемая в рабочую смесь для первого и второго прохода гидравлической сеялки, кг/га; T – толщина (м) наносимого слоя, $T = 0,0025$ м; $\gamma_{\text{т}}$, $\gamma_{\text{о}}$, $\gamma_{\text{с}}$ – средняя плотность соответственно торфокрошки (табл. 9), опилок (табл. 10) и рубленой соломы (табл. 11), кг/м³; $\kappa_{\text{в}}$ – коэффициент плотностности, $\kappa_{\text{в}} = Q/\gamma_{\text{о}} = 0,25 \dots 0,40$; Q – насыпная плотность опилок (табл. 9), кг/м³.

9. Средняя плотность (кг/м³) торфокрошки

Влажность торфа, %	Степень разложения торфа, %					
	низинного			верхового		
	20	40	60	20	40	60
86	789	953	1 021	729	898	978
80	638	802	881	646	819	901
76	559	725	807	580	754	839
64	414	564	645	443	606	696
40	273	390	460	301	438	519

10. Основные характеристики древесины

Порода	Средняя плотность, г/см ³		Насыпная плотность опилок, кг/м ³ , при $\kappa_{\text{в}} = 0,25$ и влажности	
	при влажности 15 %	в абсолютно сухом состоянии		
			40 %	15 %
Береза обыкновенная	0,64	0,61	254,5	160,0
Бук	0,65	0,58	242,0	162,5
Дуб	0,72	0,67	300,0	180,0
Ель обыкновенная	0,46	0,44	191,5	115,0
Кедр сибирский	0,44	–	184,0	117,5
Липа мелколистная	0,51	–	215,0	167,5
Лиственница сибирская	0,64	0,60	266,0	152,5
Осина	0,50	0,47	208,0	125,0
Пихта сибирская	0,36	–	150,0	90,0
Сосна	0,53	–	221,0	132,5
Тополь	0,47	0,39	196,0	117,5

Для упрощения расчетов доз торфокрошки, опилок и соломы, заправляемых в цистерну, можно пользоваться номограммами (рис. 24, 25 и 26). Номограмма, изображенная на рисунке 25, построена для наиболее используемых опилок (березовых, еловых и сосновых).

Опилки в цистерну заправляют с помощью сетки с ячейками 10×10 мм.

11. Средняя плотность (кг/м³) соломы

Солома	Для низких и средних скирд		Для высоких скирд	
	свежесложенная (через 3...5 сут после укладки)	слежавшаяся (не ранее 45 сут после укладки)	свежесложенная (через 3...5 сут после укладки)	слежавшаяся (не ранее 45 сут после укладки)
Озимой ржи:				
без мякины	30	35	35	39
с мякиной	40	40	39	44
Ячменя:				
без мякины	35	50	40	55
с мякиной	41	61	49	67
Овсяная:				
без мякины	35	50	40	55
с мякиной	41	57	47	63
Яровой пшеницы:				
без мякины	35	50	40	55
с мякиной	42	59	48	65
Просьяная	35	45	41	50

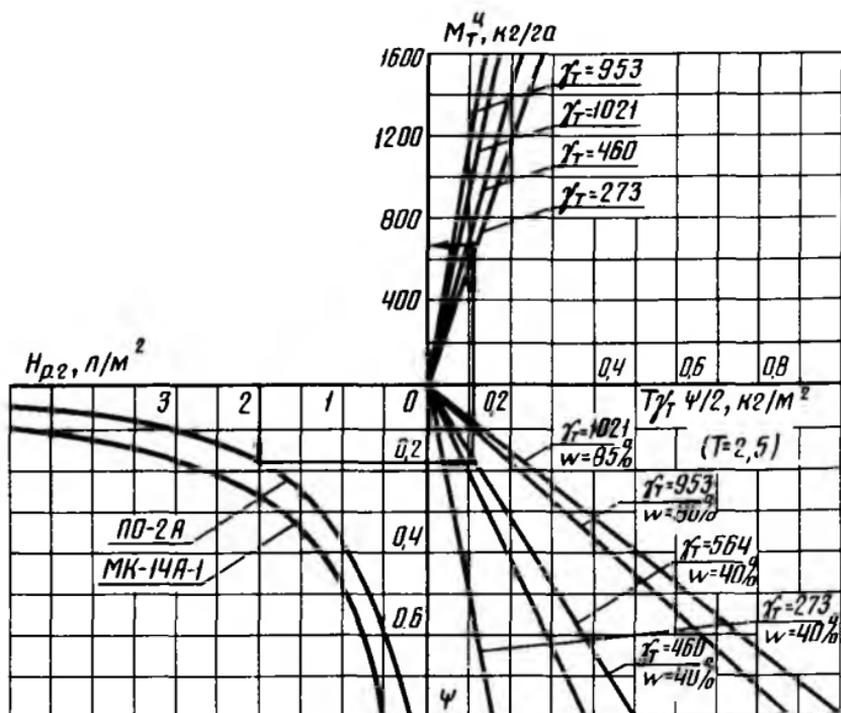


Рис. 24. Номограмма для определения доз торфокрошки, заправляемой в цистерну

Рис. 25. Номограмма для определения доз опилок, заправляемых в цистерну



Рис. 26. Номограмма для определения доз соломы, заправляемой в цистерну

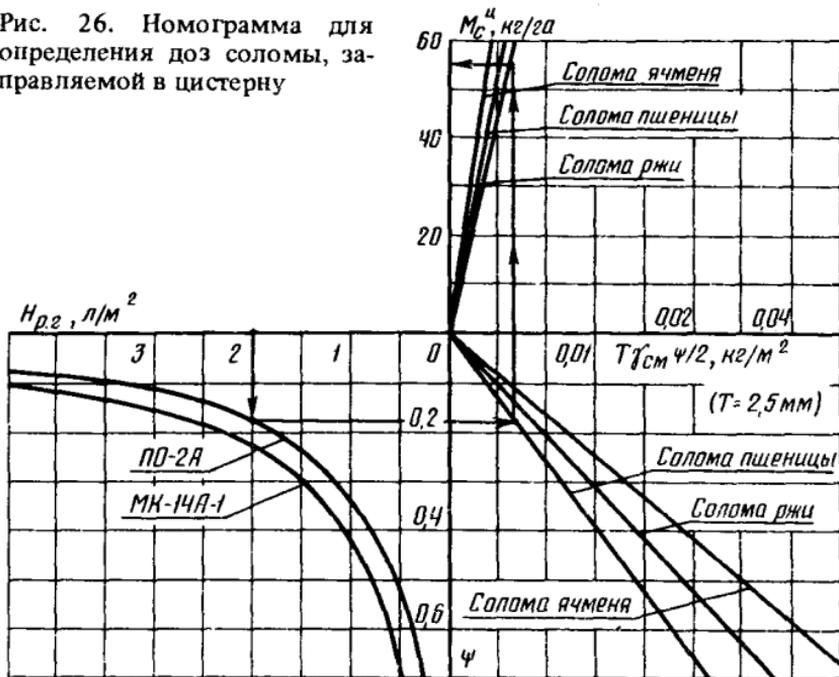


Рис. 27. Номограмма для определения добавки мездрового клея, заправляемого в цистерну

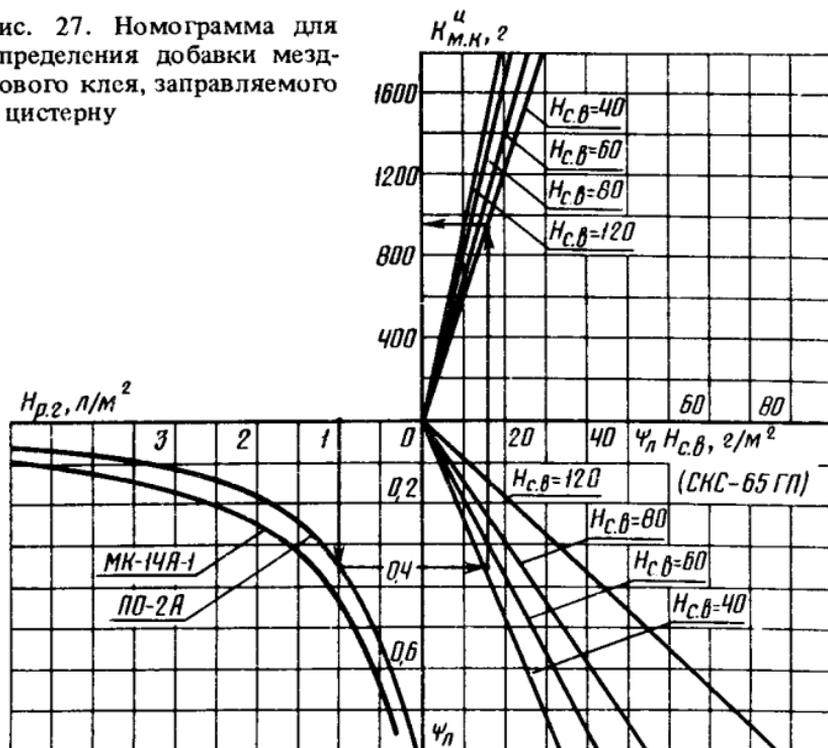
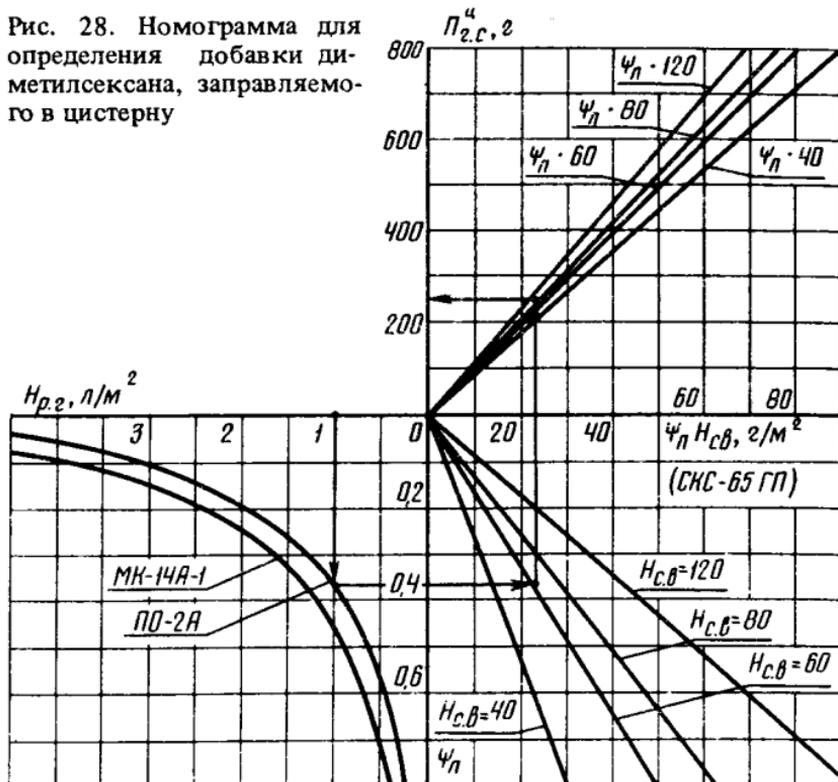


Рис. 28. Номограмма для определения добавки диметилсексана, заправляемого в цистерну



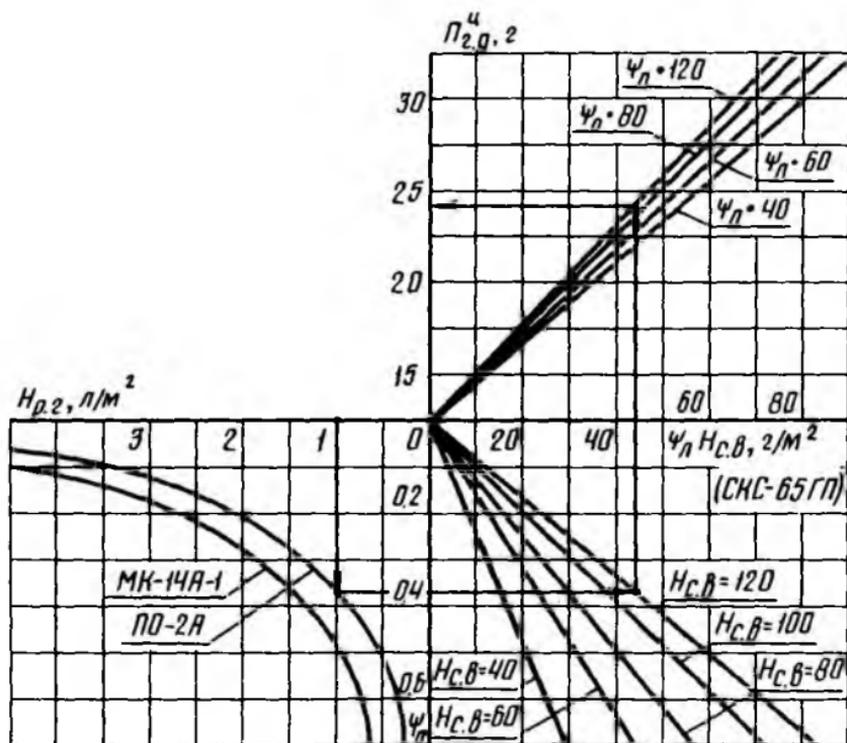


Рис. 29. Номограмма для определения добавки диамида, заправляемого в цистерну

Длина частиц соломы должна быть 3...5 мм.

При втором проходе в состав рабочей смеси включают воду, вторую половину дозы мульчирующих материалов, пленкообразователь, антикоагулятор и пеногаситель.

В качестве пленкообразователя применяют латексную или битумную эмульсию. Расход эмульсий, дозу, заправляемую в цистерну, определяют по формулам (23), (25), (26) и (29).

При использовании латексной эмульсии в нее вводят антикоагулятор — мездровый клей. Добавку (г) мездрового клея в цистерну можно определить по формуле

$$K_{\text{м.к}}^{\text{ц}} = 85 \Psi_{\text{л}} H_{\text{с.в}} \quad (33)$$

или по номограмме (рис. 27).

Добавку пеногасителя вычисляют по уравнению (26) или находят по номограмме, приведенной на рисунке 28. Если в качестве пеногасителя используют диамид, то добавку его в цистерну определяют по выражению (34)

$$P_{г.д}^ц = 0,5 \Psi_{л} H_{с.в} \quad (34)$$

или по номограмме (рис. 29).

Распределяют такую рабочую смесь нормой $H_{р.г} = 2 \text{ л/м}^2$.

ОСОБЕННОСТИ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ КАНАЛОВ ГЛУБИНОЙ БОЛЕЕ 5 М

При глубине каналов более 5 м увеличиваются остальные параметры канала, из-за которых нельзя применять для подготовки откосов к гидропосеву трав машины К-44 или МР-14 со сменным оборудованием НО-10 и наносить плодородный слой на поверхность откосов машиной ПО-6.

В соответствии с местными условиями изменяется и состав компонентов рабочей смеси для гидравлических сеялок МК-14А-1 и ПО-2А.

Кроме того, засеянные откосы до образования сомкнутого травостоя, особенно в жаркую погоду, необходимо поливать, используя для этого гидравлические сеялки МК-14А-1 и ПО-2А. Воду подвозят от водоисточников.

Подготовка откосов. Комплекс мероприятий по подготовке откосов включает нанесение плодородного слоя почвы, планировку и предпосевную обработку.

До начала нанесения растительного грунта на откосы выбирают участок для его заготовки, изучают состояние берм, определяют заложение откосов и ширину укрепляемой их части. На бермах полосу шириной до 5 м выравнивают для прохода агрегатов.

Перед началом распределения растительного грунта определяют объем работ, что необходимо для подсчета требуемого числа возок.

Замеряют длину и ширину той части откоса, на которую необходимо нанести слой растительного грунта. Требуемый объем его

$$V_r = 0,1 \cdot l_r \cdot b_r, \quad (35)$$

где l_r и b_r — длина и ширина откосов канала, м.

Площадь (м^2) участка S_y для заготовки растительного грунта определяют в соответствии с объемом V_r и толщиной (м) почвенного слоя $h_{п}$:

$$S_y = V_r / (h_{п} - 0,1). \quad (36)$$

В зависимости от наличия машин в хозяйствах раститель-

ный грунт заготавливают и транспортируют скрепером [ДЗ-11П (Д-357П) с вместимостью ковша 8 м³] или сдвигают бульдозером (ДЗ-94С) в бурты, а затем загружают экскаватором (Э-304В) в самосвалы (типа МАЗ-5551, МАЗ-5549, КамАЗ-5511, КрАЗ-6505) и транспортируют к месту работ.

Выработанный участок планируют, вносят удобрения и засевают травами. Места выгрузки растительного грунта вдоль откоса канала определяют с учетом грузоподъемности транспортирующего средства, технической возможности машины, распределяющей растительный грунт по поверхности откоса, и параметров канала: ширины, коэффициента заложения откосов и др.

Расстояние (м) между выгрузками

$$l_{\text{в}} = 10 \cdot V_r / b_r \quad (37)$$

Места выгрузки помечают кольшками. При ширине откосов 10...15 м растительный грунт выгружают в два ряда — на верхней и нижней бермах канала.

Растительный грунт распределяют сразу же после основной планировки откосов.

На канале с заложением откосов 1:2,5 растительный грунт распределяют экскаватором, например Э-304В, как при верхней, так и при нижней его стоянке в зависимости от ширины откоса. Грунт забирают ковшом из заготовленных заранее выгрузок и разравнивают слоем заданной толщины (10 см) с отклонением не более 50 мм.

При заложении откосов 1:3,0; 1:3,5 растительный грунт распределяют по откосу бульдозерами, например ДЗ-96С.

После распределения растительного грунта его планируют и рыхлят по всей ширине откоса шлейф-боронами ШБ-2,5 с использованием прицепной универсальной сцепки СП-11У (табл. 12).

12. Число борон ШБ-2,5 на сцепке СП-11У, их производительность

Ширина откоса канала, м	Число борон	Производительность (га/ч) при скорости агрегата 7 км/ч
7,5	3	5,4
10	4	7,2
15	4	7,2
20	4	7,2

При большой ширине откос боронуют за несколько проходов, начиная с верхней части.

Расположение сцепки борон на откосе регулируют путем удлинения или укорачивания тросов 2, к которым прикреплена сцепка борон 1, а также увеличением или уменьшением расстояния между трактором 3 и нижней кромкой откоса (рис. 30). Сцепку с боронами агрегируют двумя тракторами ДТ-75 или "Беларусь" по схеме, изображенной на рисунке 30. Для планировки растительного грунта достаточно 1...2 проходов по одному следу.

После планировки растительного грунта бульдозером выравнивают места его выгрузок. На вогнутых участках бермы устраивают лотки, водосборные и отводящие борозды с помощью плуга ПБ-75, агрегируемого трактором ДТ-75, а также принимают другие меры, предохраняющие откосы от размыва дождевыми и поверхностными водами.

Подбор трав и составление травосмесей. Ассортимент трав и видовой состав травостоев устанавливают на основании условий произрастания трав на откосах каналов, особенностей их развития в данной зоне СССР. Нормы высева семян определяют по формулам, приведенным в первой технологической схеме.

Применение минеральных удобрений и известковых материалов. Нормы минеральных удобрений и соотношения между отдельными элементами для повышения плодородия растительного грунта определяют на основе его агрохимического анализа, способов и глубины заделки, биологических особенностей растений. На бедных песчаных и супесчаных почвогрунтах, глинах, суглинках рекомендуются следующие дозы (кг/га) минеральных удобрений: фосфорных — 150...300, азотных — 100...200, калийных — 150...200.

Требуемые нормы каждого вида минеральных удобрений рассчитывают по формуле

$$У = А/В, \quad (38)$$

где A — норма требуемого питательного вещества, кг/га; B — содержание питательных веществ во вносимом удобрении, %.

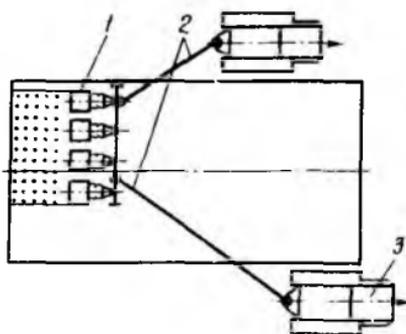


Рис. 30. Схема работы трактора на планировке и рыхлении растительного грунта

Почвогрунты откосов с повышенной кислотностью (рН 3,5...4,5) нейтрализуют внесением известковых материалов: доломитовой муки, молотого известняка, молотого мела и др.

Потребность в известковании и дозы извести определяют по новейшим картограммам известкования, составленным агрохимическими лабораториями, а при их отсутствии — по таблице 13.

**13. Ориентировочные дозы извести (т/га)
для внесения в почвогрунты**

Почвогрунты	рН почвогрунтов					
	3,5...4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4...5,6
Песчаные	4,0	3,5	2,5	2,0	1,0	1,0
Супесчаные	4,5	4,0	3,5	2,5	1,0	1,5
Легкосуглинистые	6,0	5,5	5,0	4,0	2,5	2,5
Среднесуглинистые	6,5	6,0	5,5	5,0	3,5	3,0
Тяжелосуглинистые	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	4,0

На кислых почвогрунтах, содержащих большое количество подвижных форм алюминия и марганца, вносят 1,5...2,0 т/га извести (CaCO_3) до посева многолетних трав, то есть после окончательного выравнивания откосов.

Минеральные удобрения и известь можно вносить гидравлическими сеялками МК-14А-1, ПО-2А. Доза извести для заправки одной цистерны

$$y_{\text{из}}^{\text{ц}} = y_{\text{из}}^{\text{к}} \Psi, \quad (39)$$

где $y_{\text{из}}^{\text{к}}$ — нормы внесения извести на 1 га.

Для упрощения расчетов доз извести, заправляемых в цистерну, составлены специальные номограммы (рис. 31...35). Известковые материалы в необходимых дозах перемещивают в цистерне с водой до объемной консистенции в пределах 1,25...1,35. Степень насыщения определяют по формуле

$$M' = (\gamma_{\text{п}} - \gamma_{\text{о}}) / (\gamma_{\text{т}} - \gamma_{\text{п}}), \quad (40)$$

где $\gamma_{\text{п}}$, $\gamma_{\text{о}}$, $\gamma_{\text{т}}$ — плотность (т/м³) соответственно известковых материалов, воды и пульпы ($\gamma_{\text{п}} = 1,38...1,40$, $\gamma_{\text{о}} = 1$, $\gamma_{\text{т}} = 1,7$).

Необходимо следить за консистенцией пульпы. Уменьшение ее отрицательно влияет на технико-экономические показатели использования гидравлических сеялок на этой технологической операции.

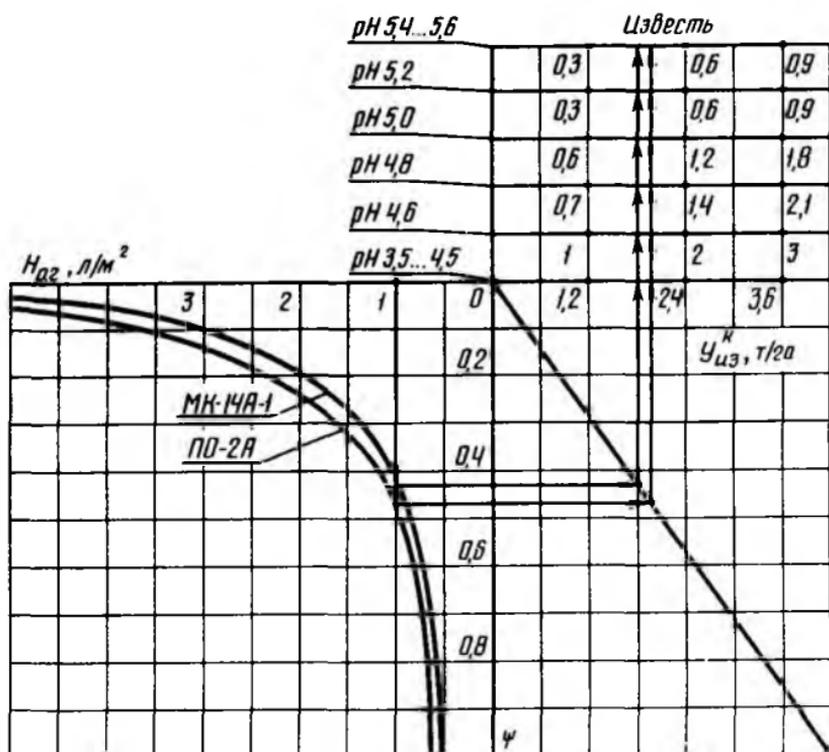


Рис. 31. Номограмма для определения доз извести на песчаный грунт, заправляемой в цистерну

Выбор рабочей скорости сеялки в агрегате. По номограмме (рис. 36) в зависимости от диаметра d выходного отверстия форсунки определяют условную максимальную скорость (м/с) агрегата

$$v_{\max} = \frac{Q}{b_{\min} H_{p.r \min}} = [Q], \quad (41)$$

где $b_{\min} H_{p.r \min} = 1$.

Затем делят ее на произведение $bH_{p.r}$, полученное в результате замера параметров канала. На ординате первого квадрата номограммы находят $bH_{p.r}$ (см. рис. 36), и пересечение вертикальной линии с горизонтальной, проходящей через точку $bH_{p.r}$, укажет искомую скорость v_m (м/с). При этом по номограмме проверяют режим работы сеялки (см. рис. 36). Вправо от выбранного выходного диаметра форсунки проводят горизонтальную линию до пересечения с кривой $d = f(Q)$ и от точки пересечения — вертикальную. Последняя линия показывает на совмещенной характеристике сеялки

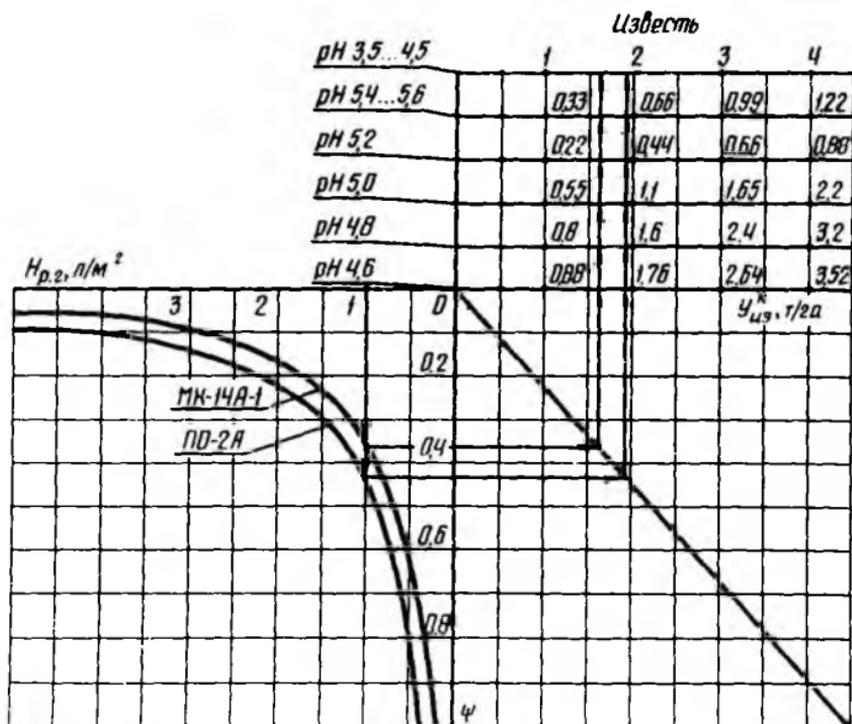


Рис. 32. Номограмма для определения доз извести на супесчаный грунт, заправляемой в цистерну

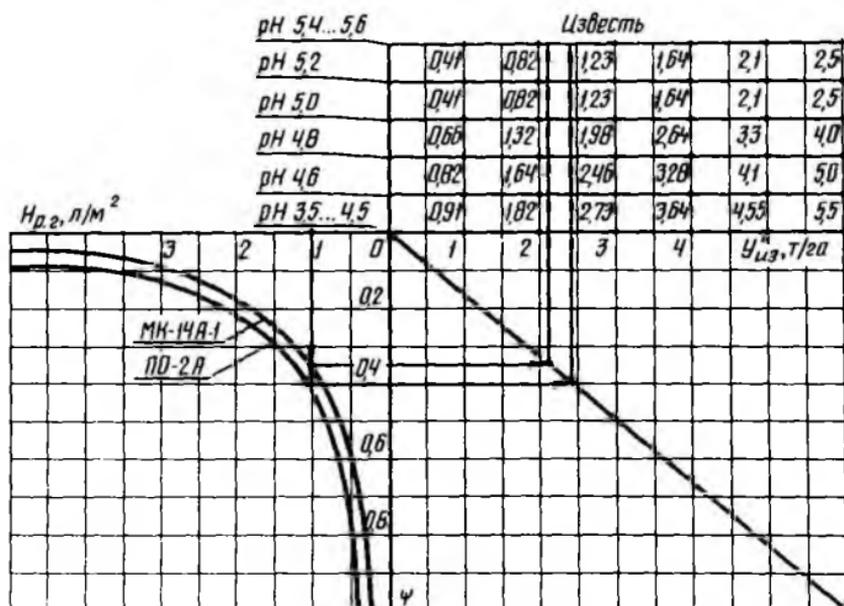


Рис. 33. Номограмма для определения доз извести на легкосуглинистый грунт, заправляемой в цистерну

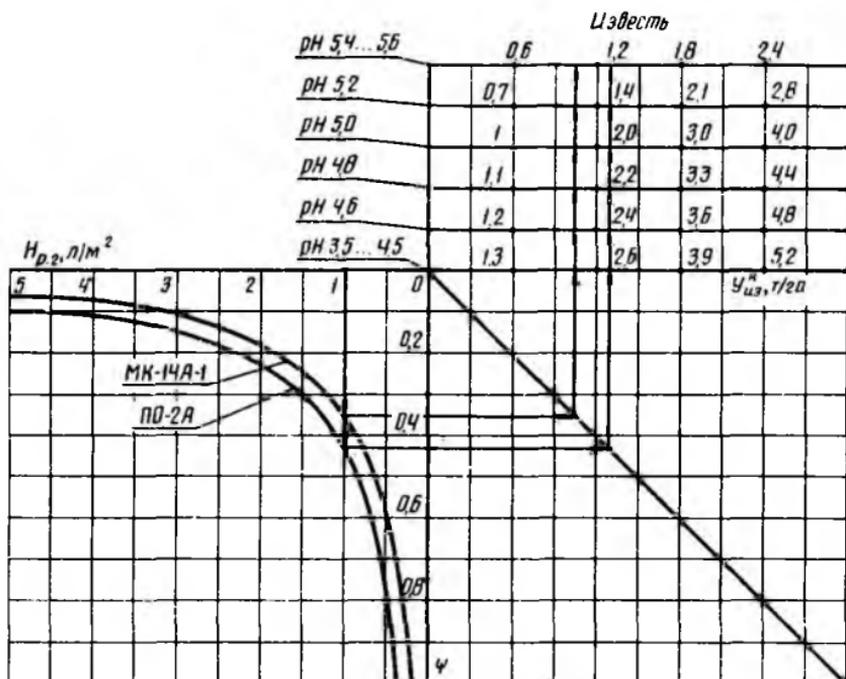


Рис. 34. Номограмма для определения доз извести на среднесуглинистый грунт, заправляемой в цистерну

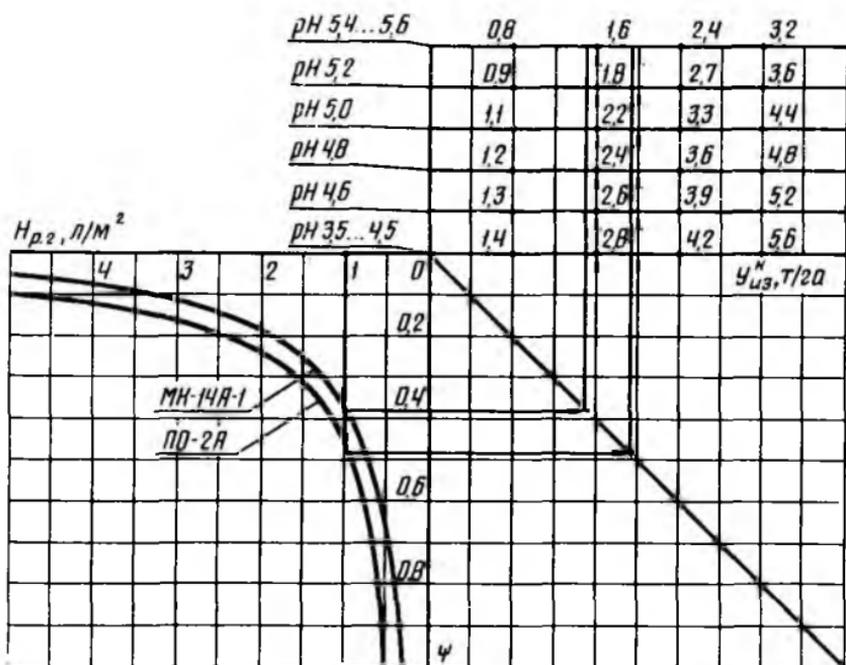


Рис. 35. Номограмма для определения доз извести на тяжелосуглинистый грунт, заправляемой в цистерну

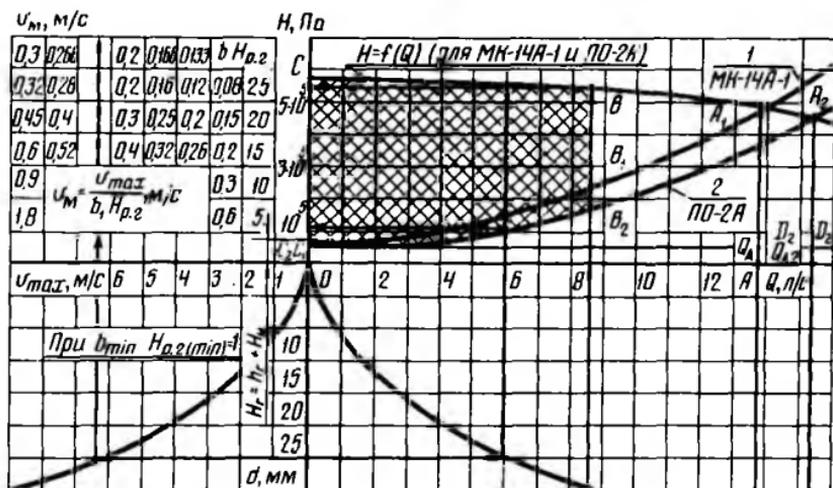


Рис. 36. Номограмма для определения скоростей агрегата при распределении рабочей смеси

ки расход центробежного насоса, потери давления в напорной гидролинии, от которых зависит дальность полета струи рабочей смеси.

В случае выхода расхода Q (л/с) за точки B , B_1 и B_2 вправо совмещенной характеристики сеялки дальность полета рабочей смеси будет недостаточной для обеспечения распределения ее по всей ширине откоса. Поэтому необходимо уменьшить диаметр выходного отверстия форсунки и повторить процесс выбора скорости.

После проверки режима работы гидравлической сеялки по найденной скорости v_m подбирают передачу трактора (см. табл. 7).

Пример. Гидравлическая сеялка МК-14А-1 агрегируется с трактором ДТ-75Б и должна укреплять магистральный канал. Норма нанесения рабочей смеси $H_{p.г} = 1$ л/м², ширина укрепляемой части откоса составляет 15 м, диаметр отверстия сменной шайбы, установленной на форсунке, 30 мм. Необходимо определить рабочую скорость агрегата v_m .

По номограмме (см. рис. 36) найдем, что диаметру отверстия $d = 30$ мм соответствуют расход рабочей смеси $Q = 6,18$ л/с, давление на выходе из насадка $4 \cdot 10^5$ Па (0,4 МПа) и условная максимальная скорость $v_{max} = 6,18$ м/с.

Анализ данных показывает, что режим работы гидравлической сеялки благоприятный.

Определим произведение $bH_{p.г} = 15 \cdot 1 = 15$ и по номограмме найдем рабочую скорость v_m , равную 0,412 м/с.

Подберем по таблице 8 передачу. Близким числом к числу 0,412

является 0,435, соответствующее четвертой передаче III диапазона при включенном ходоуменьшителе.

Следовательно, агрегат должен перемещаться со скоростью 1,57 км/ч. Передвижение должно осуществляться при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя трактора.

После внесения известковых материалов необходимо тщательно промыть водой гидросистему и цистерну гидравлической сеялки.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭРОЗИЕЙ

Важнейшая технологическая операция при укреплении откосов канала — создание благоприятного микроклимата для прорастания трав и предохранение засеянной поверхности от эрозии до образования дернового покрова посредством применения пленкообразующих материалов. Вид и расход пленкообразующих материалов обуславливают качество и стоимость укрепления откосов.

Пленкообразующие материалы должны: обладать биологической нейтральностью, исключая отрицательное влияние на рост и развитие трав; образовывать гидрофобное покрытие, устойчивое к водной и ветровой эрозии; быть не дефицитными и иметь низкую удельную стоимость; иметь хорошие структурообразующие свойства; быть технологичными при использовании; отвечать требованиям охраны природы.

Частично этим требованиям отвечают дивинилстирольные латексы СКС-65ГП, СКС-50ГП и дорожные битумные эмульсии.

Наибольшим образом предъявленным требованиям удовлетворяют водные растворы полиакриламида ПАА, представляющего прозрачный, вязкий желто-зеленый гель. Он содержит от 4 до 9 % активного продукта (полимера), а также некоторое количество примесей (гипс или сульфат аммония) и мономера. Затвердевает гель ПАА при температуре ниже нуля, при этом наблюдается его расслаивание, частичное разрушение и разрыв. При положительной температуре на воздухе из геля испаряется вода и тонкий его слой превращается в твердые пластинки. Длительное нагревание геля ПАА вызывает его осмоление.

Чтобы избежать замораживания или усыхания геля ПАА, бочки, мешки и ящики с ним необходимо хранить при плюсовых температурах, но не выше 25 °С. Подогрев продукта

солнечными лучами или отопительными приборами нежелателен. Бочки нужно хранить в вертикальном положении, загрузочным люком вверх.

Вязкость растворов геля ПАА зависит от концентрации полимера и давления, под которым происходит движение жидкости. При давлении до $3 \cdot 10^3$ Па и температуре до 20°C вязкость находится в пределах, указанных ниже.

Концентрация полимера, %	0,1	0,5	1,0	1,5
Вязкость	1,8...2,5	10,5...12,7	1,0	1,5

С повышением давления вязкость раствора геля ПАА значительно понижается.

Водные растворы геля ПАА не обладают заметными коррозионными свойствами. Хранить их в обычных цистернах можно в течение 25 сут, а затем появляется специфический запах.

Для увеличения сроков хранения в открытых цистернах до 3 мес рекомендуется поверхность раствора покрывать слоем (3...5 мм) использованных масел ДС-11, ДС-8 и др. Слой масла предохраняет раствор геля ПАА от непосредственного взаимодействия с воздухом. Перекачивать раствор ПАА в другие цистерны необходимо посредством запорных кранов из нижних слоев, не нарушая слой масла.

Для составления рабочей смеси применяют водные растворы геля ПАА с концентрацией полимера 1,5...2,0 %. Такие растворы перекачивают обычными центробежными насосами. Они легко дозируются даже в малых количествах. Выбор концентрации раствора зависит от принятой нормы внесения геля ПАА на единицу укрепляемой площади.

Гель ПАА растворяют в воде при постоянном перемешивании в течение 2 ч с частотой вращения мешалки $100...150 \text{ мин}^{-1}$ до получения устойчивого от распада раствора в весовом соотношении: гель ПАА — 1,5...2,0 %; вода — 98,5...98,0 %.

Для ускоренного получения устойчивого раствора геля ПАА рекомендуется подогревать воду до температуры $50...80^\circ\text{C}$.

Раствор геля ПАА можно готовить в гидравлических селках ПО-2А и МК-14А-1 с последующим сливом его на хранение в открытые цистерны, оборудованные кранами. Продолжительность одного цикла приготовления раствора геля ПАА, включая взвешивание, загрузку, перемешивание и пере-

качку готового раствора в открытую цистерну, составляет около 2 ч.

Внутренние и наружные поверхности открытой цистерны прокрашивают 2 раза перхлорвиниловым лаком ХС-76, или ХС-74, на растворителе Р-4 по грунту ХС-04.

Открытая цистерна должна быть оборудована мешалкой с приводом от электродвигателя или другого какого-нибудь энергоисточника. Приготовленный раствор геля ПАА используют для покрытия поверхности откосов канала после внесения и заделки в почвогрунт рабочей смеси, состоящей из воды, семян и минеральных удобрений. Для этого в цистерну гидравлической сеялки МК-14А-1 или ПО-2А наливают воду и вводят в нее раствор геля ПАА из расчета 100 г на 1 л воды.

Распределяют однородный состав на откосы гидравлическими сеялками ПО-2А или МК-14А-1 нормой внесения $H_{р.л} = 3...5 \text{ л/м}^2$. Рекомендуется нормы внесения препарата варьировать в зависимости от характера почв. Например, на тяжелых по механическому составу почвах минимальной является норма внесения геля ПАА, равная 100 кг/га. При этом создаются достаточно прочные структурные агрегаты и ветроустойчивые поверхности откосов. На других почвах норма внесения геля ПАА составляет 300...500 кг/га.

Структурообразующая способность геля ПАА не зависит от рН среды. Обработка почв на откосах 1 %-ным раствором геля ПАА образует затвердевший слой, который при орошении теряет механическую прочность, но после высыхания восстанавливается.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИДРОБУРА

При укреплении надводной части откосов канала гидроросею подводную часть защищают от оползания и обрушения, например в Прибалтике, хворостяными канатами, плетнем, жердями, досками, перфорированной пластмассовой лентой. Для этих целей заготавливают кольца (табл. 14), а затем под них в намеченных местах бурят гидробуром (сменное оборудование к гидравлической сеялке) скважины. Работы проводят весной, летом, осенью (до замерзания воды и грунта на дне канала).

При бурении гидравлическая сеялка периодически перемещается вдоль канала на расстояние 15...25 м, равное длине гибких шлангов. Направление движения предпочтительнее

14. Характеристика кольев для крепления откосов

Показатели	Крепление				
	хворостяными канатами	плетнем	жердями	досками	перфорированной пластмассовой лентой
Длина кольев, м	0,7...0,9	1,1...1,2	0,8...1,5	0,8...1,3	0,8...1,2
Глубина погружения кольев (не менее), м	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Угол наклона кольев, град	0	15...20 от вертикали в сторону откоса	0	0	15...20 от вертикали в сторону откоса
Расстояние между кольями, м	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

вверх по каналу по левой или правой берме, но допускается и в обратном направлении.

На креплении русла канала работает бригада в составе тракториста, оператора и двух рабочих, устанавливающих колья. При подготовке машины к работе свободные члены бригады подносят и раскладывают колья по откосу канала, разбивают оси крепления, пикеты и натягивают тросы (проволоку).

Для производства работ трактор с гидравлической сеялкой и сменным оборудованием останавливают у пикета, отмечающего начало крепления, здесь снимают и укладывают позади сеялки гибкие водоводы с гидробурами. Водовод 1 с помощью быстръемного замка монтируют вместо форсунки на гидрометателе (рис. 37), а водоводы 3 с гидробурами 4 соединяют со штуцерами сетчатого фильтра 2, улавливающего семена трав и другие посторонние частицы размером более 0,5 мм.

Один из рабочих следит за правильной раскладкой шлангов и предупреждает образование переломов. Затем в водоем опускают заборный рукав со всасывающей сеткой, по которому вода поступает в цистерну или непосредственно к гидробурам при наличии воды в канале.

Вода к гидробурам подается насосом. Для запуска насоса необходимо перевести трехходовой кран в положение "на-

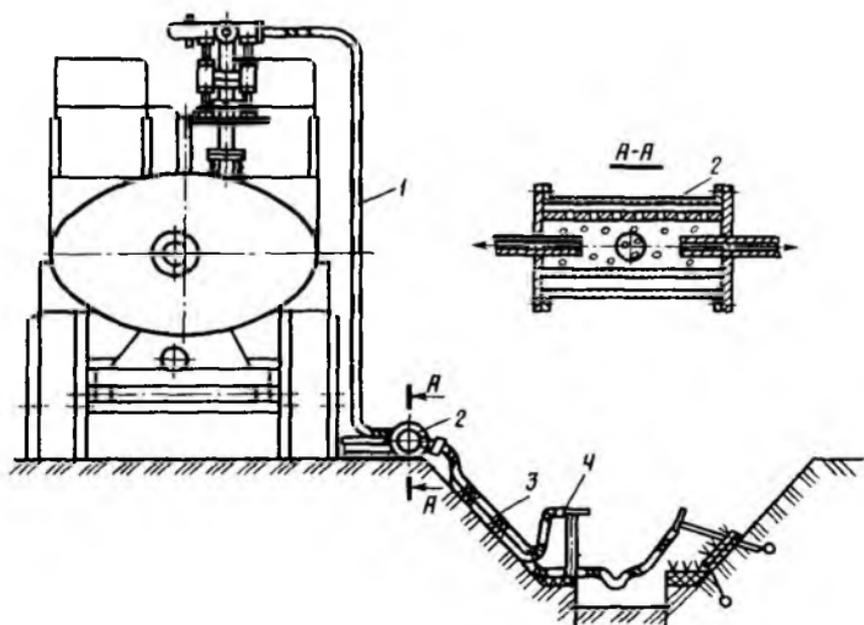


Рис. 37. Схема расположения водоводов гидравлической сеелки при забивке колев в русло канала гидробуром

полнение цистерны” (при наличии воды в канале), заполнить насос и заборный рукав водой, повернуть гидрометатель на 40° вверх, осуществить запуск и опробовать работу гидробуров. Вода должна под давлением истекать через отверстия насадков гидробуров (табл. 15). В случае отсутствия воды в канале следует отсоединить водовод от гидробура, подъехать к источнику с водой, перевести трехходовой кран в положение ”наполнение цистерны”, опустить заборный рукав в воду, гидрометатель повернуть вниз на 40° , заполнить водой насос и заборный шланг, запустить насос и заполнить водой цистер-

15. Данные для выбора насадка к гидробуру

Грунт	Давление, МПа	Расход воды, л/с	Характеристика насадка к гидробуру		
			номер	число отверстий	диаметр отверстий, мм
Песок	0,5...0,3	0,60...0,47	1	1	4,0
Супесь	0,6...0,5	0,88...0,70	2	4	2,5
Легкие суглинки и оглеенные грунты	0,6	0,88...1,38	3	1	5,0

ну. После заправки цистерны на рабочем месте подсоединить водовод l к гидрометателю, поднять его на 40° вверх, перевести трехходовой кран в положение "рабочий режим", запустить насос и продолжить работу.

Размеры пробуренных в подошве откоса канала скважин должны на 20...25 мм превышать диаметр устанавливаемых колеь и глубину их погружений.

Гидробурильщик погружает гидробур, а подсобный рабочий устанавливает кол в готовую скважину.

Бурить скважины под установку колеь можно одновременно двумя гидробурами. Чтобы избежать излишнего расхода воды, гидробур опускают так, чтобы его насадок заглубился в наиллок дна канала. Затем прогибом рукоятки открывают клапан и ствол погружают на глубину, достаточную для установки кола. При этом струи воды, вытекающие из насадка, интенсивно размывают грунт, а отраженные брызги гасятся в наилке.

Когда скважина достигает необходимых размеров, прекращают подавать воду к насадку. Под действием напора воды и пружины клапан автоматически закрывается, и ствол гидробура извлекают из скважин.

В песчаных грунтах гидробур следует погружать и извлекать быстро, так как диаметр скважины интенсивно возрастает с увеличением времени воздействия струи воды на грунт. В суглинистых грунтах скорость погружения гидробура мало влияет на диаметр скважины, который превышает диаметр гидробура на 10...15 мм. В этих условиях, для того чтобы пробурить скважины большого диаметра, гидробур погружают несколько раз.

При работе на легких и переувлажненных грунтах часть колеь всплывает в процессе установки. В этом случае их необходимо в течение 5...10 мин держать в скважине, пока не осадут взвешенные частицы грунта. Для этих целей применяют деревянный короб, открытый снизу, который накладывает на ранее установленные и надвигает на вновь установленные колья один из рабочих. От опрокидывания короб удерживается двумя поперечными штангами, концы которых опираются на откос. При необходи-

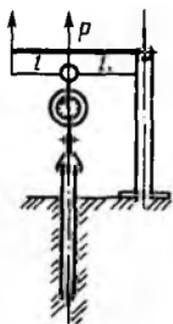


Рис. 38. Устройство для извлечения колеь при контроле качества их закрепления в грунте

мости массу короба регулируют путем загрузки его грунтом.

Качество закрепления кольев в грунте контролируют с помощью устройства для их извлечения (рис. 38). Контроль начинают через 4 ч после установки кольев. Закрепление считается хорошим, если усилие вытягивания кола $P \geq 100$ Н. Практика показала, что при соблюдении требований технологии установки кольев с помощью гидробура усилие для их вытягивания из разных грунтов в 3...5 раз больше указанного.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЕЯЛОК

Правильное и своевременное техническое обслуживание обеспечивает безопасность работы и постоянную техническую готовность машины, выявление и устранение причин (табл. 16), вызывающих преждевременный износ и поломку сборочных единиц и механизмов, минимальный расход топливосмазочных и эксплуатационных материалов.

Техническое обслуживание приурочивается к периодам смазывания машины, в отдельных случаях одновременно можно проводить и ремонтные работы небольшого объема.

Периодичность проведения технического обслуживания гидравлических сеялок следующая: ЕТО через 8...10 ч работы машины; ТО-1 через 60 ч; ТО-2 через 240 ч; ТО-3 через 960 ч работы машины; СТО-ВЛ проводят весной перед летней эксплуатацией.

Ежедневное техническое обслуживание выполняют перед выездом на объект и после работы машины. Масло в масляной ванне нагнетают шприцем. Смазку следует менять при прогретых сборочных единицах агрегата сразу после окончания работы. Прессуют ее до тех пор, пока из мест стыков деталей данной сборочной единицы не покажется свежая смазка.

Трущиеся части, обеспечивающие бесперебойную работу гидравлической сеялки в течение срока службы, смазывают в соответствии с картой смазывания (табл. 17), а сборочные единицы трактора — по инструкции.

Текущий ремонт осуществляют через каждые 1 800 ч работы сеялки. Рекомендуется проводить его одновременно с сезонным техническим обслуживанием. При этом необходимо выполнять следующие работы: тщательно обмыть и очистить сеялку, демонтировать отдельные сборочные единицы; снять карданный вал, редуктор, подшипники промежуточно-

16. Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Не поступает вода в цистерну	<p>Подсос воздуха во всасывающей магистрали</p> <p>Неплотно прилегает к седлу клапан сетки заборного рукава</p> <p>Отсоединилась нижняя муфта 14 от тяг 15 (рис. 9)</p> <p>Удлинение тяг 4 (рис. 9)</p>	<p>Устранить подсос воздуха</p> <p>Проверить состояние клапана и устранить дефект</p> <p>Соединить тяги с нижней муфтой.</p> <p>Отрегулировать длину тяг</p>
Не закачивается жидкость или не распределяется рабочая смесь	<p>Неполное открытие либо перекрытие трехходового крана 27 (рис. 10)</p>	<p>Установить трехходовой кран в соответствии с указателями рабочих положений (рис. 11)</p>
Не истекает под напором рабочая смесь из насадка	<p>Засорилось проходное отверстие в насадке</p>	<p>Снять насадок и прочистить его внутреннюю полость</p>
Не истекает вода под напором из отверстий насадка гидробура	<p>Засорился клапан 2 (рис. 12) гидробура частицами рабочей смеси</p>	<p>Снять крышку клапана, очистить его от частиц, поставить крышку на место. При этом необходимо проверить целостность прокладки</p>
Течь воды во фланцевых соединениях трубопровода	<p>Засорились отверстия в насадке гидробура</p>	<p>Снять насадок и прочистить отверстия</p>
Цепная передача привода мешалки издает гремящий звук	<p>Ослаблено крепление соединений, повреждены прокладки</p>	<p>Подтянуть соединение, поставить новые прокладки</p>
Чрезмерный износ цепи привода мешалки	<p>Ослаблено натяжение цепи или цепь чрезмерно натянута</p>	<p>Отрегулировать натяжение цепи таким образом, чтобы провисание обегавшей ветви было до 10 мм при натяжении с усилением 100 Н</p>
Чрезмерный износ цепи привода мешалки	<p>Ведущая, ведомая и натяжная звездочки смещены относительно друг друга</p>	<p>Установить звездочки в одной плоскости</p>
Редуктор сильно нагревается	<p>Недостаточен уровень смазки</p> <p>Слишком густая смазка или засорилась масляная ванна</p> <p>Слишком высокий уровень масла</p>	<p>Долить масло до нормального уровня</p> <p>Промыть редуктор дизельным топливом и залить новое масло</p> <p>Слить излишки масла</p>

17. Карта смазывания гидравлических сеялок

Место смазывания	Смазочные материалы (ГОСТ, ТУ)	Число точек смазывания	Способ смазывания	Периодичность
Подшипники крестовины карданного вала	Трансмиссионное автотракторное масло (ГОСТ 3781-53)	2	Шприцем через пресс-масленки	Через 50 ч работы
Шлицы карданного вала	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	1	То же	” 100 ч ”
Редуктор	Трансмиссионное автотракторное масло (ГОСТ 542-50)	1	Заливка до уровня контрольной пробки	Ежедневно проверять уровень масла Через 200 ч работы менять масло
Ось натяжной звездочки цепной передачи	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	2	Шприцем через пресс-масленки	Через 50 ч работы
Цепная передача	Трансмиссионное автотракторное масло с присадкой зимнее (ГОСТ 3823-54)	2	Поливка из масленки	То же
Подшипники промежуточного вала	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	2	Шприцем через пресс-масленки	Через 100 ч работы
Подшипники мешалки	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	2	Шприцем через пресс-масленки	Через 50 ч работы

Место смазывания	Смазочные материалы (ГОСТ, ТУ)	Число точек смазывания	Способ смазывания	Периодичность
Шарнирные соединения сборочных единиц	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)		Вручную	Раз в сезон
Распределительная труба гидрометателя	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	1	”	Через 50 ч работы
Полости подшипников моста прицепа	Смазка 1-13 (ГОСТ 1631-61)	2	Заменить	При ТО-1 проверить При ТО-3 заменить
Подшипники полуосей катка-цистерны	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	2	Шприцем через пресс-масленки	Через 100 ч работы
Подшипник мешалки	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	1	Шприцем через пресс-масленки	Через 150 ч работы
Фекальный насос	Смазка 1-13 (ГОСТ 1631-61)	1	Набивка через крышку	Через 100 ч работы
Шарнир поворота опорной лыжи	Универсальная смазка УС-2 (ГОСТ 1033-73)	1	Вручную	Через 200 ч работы

го вала, центробежный насос; разобрать карданный вал; промыть и вытереть чистой тряпкой шлицы; заменить крестовины и игольчатые подшипники; собрать карданный вал и смазать согласно карте смазывания; разобрать гидробур, промыть его в дизельном топливе, вытереть и смазать машинным маслом; промыть чистой водой и высушить водопроводящие шланги.

Агрегаты ремонтируют в мастерских. При их сборке следят за тем, чтобы на детали не попадали пыль и грязь. После ремонта, сборки и смазывания все агрегаты монтируют и надежно закрепляют. Опробуют работу машины на холостом ходу в течение 30 мин.

При подготовке к транспортированию проводят следующие работы: отсоединяют прицеп от тягача; очищают и моют машину от грязи; сливают воду из цистерны и насоса; закрепляют гидрометатель, сменное оборудование, водоводы и боронующее устройство; проводят кратковременную консервацию неокрашенных частей.

Гидравлическую сеялку следует отгружать в вагон, на платформу или трейлер в собранном виде в соответствии с комплектностью, предусмотренной в паспорте. Транспортировку можно осуществлять и своим ходом.

Применяемая тара для упаковки некоторых сборочных единиц, запасных частей и эксплуатационной документации машины должна обеспечивать полную их сохранность от механических повреждений, коррозии, влаги, атмосферных осадков.

Не допускаются способы и средства погрузки, при которых могут появиться вмятины и другие повреждения, а также загрязнения.

Перед хранением проводят следующие работы: сливают воду из цистерны и насоса; тщательно очищают все сборочные единицы и детали машин от грязи и смазывают их в соответствии с картой смазывания (редуктор заправляют свежим маслом); окрашивают наружные поверхности машины и отдельные сборочные единицы; промывают в дизельном топливе и смазывают солидолом приводную цепь мешалки; устанавливают машину на деревянные подставки так, чтобы детали и колеса не соприкасались с землей. При длительном хранении машина должна находиться в гараже или на площадке под навесом.

Неокрашенные поверхности механизмов, сборочных единиц и деталей машины, а также запасные части подвергают

консервации в соответствии с ГОСТ 13168—69. Срок действия консервации должен быть указан в товаросопроводительной документации.

При расконсервации удаляют наружную смазку с деталей и сборочных единиц машины, заменяют смазку в редукторе и смазывают все детали согласно карте смазывания. Сборочные единицы и детали машины собирают в порядке, обратном при разборке.

При эксплуатации гидравлической сеялки необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

К работе на гидравлической сеялке допускать лиц, имеющих специальную подготовку, опыт работы и прошедших инструктаж по технике безопасности.

При подготовке агрегата к работе проверить состояние тормозной системы трактора и сеялки, системы освещения и сигнализации, надежность крепления и присоединения. Во время присоединения сеялки к трактору, особенно когда используют какие-либо грузоподъемные устройства, соблюдают осторожность.

Не допускается выезжать на работу на неисправном агрегате, везти людей на площадке оператора, проводить смазывание, крепежные, регулировочные и другие работы при работающем двигателе, работать с неисправными тормозами и неработающими приборами освещения и сигнализации, снимать тяжелые агрегаты и сборочные единицы без соответствующих мер предосторожности.

Запрещается оставлять агрегат с работающим двигателем, находиться посторонним лицам на рабочей площадке оператора и в зоне работы машины радиусом 30 м при гидропосеве, оставлять открытым люк цистерны без предохранительной сетки во время работы мешалки, проводить работу на сеялке без страховочной цепи.

Очистку, регулировку или ремонт проводить только после установления страховочных опор.

Вращающиеся детали машины должны быть ограждены кожухами, обеспечивающими безопасность обслуживающего персонала. Следует выполнять все правила противопожарных мероприятий при пользовании топливосмазочными материалами. Проявлять особую осторожность при работе в условиях плохой видимости.

При бурении скважин гидробуром переезжать с одной стоянки на другую только при выключенном ВОМ трактора. При переходе на новое место бурения оператор должен держать гидробур насадком вниз и не включать клапан.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Данные для выбора скорости передвижения гидравлической сеялки ПО-2А
вдоль канала при распределении рабочей смеси

№ варианта расчета	Значение показателей									
1	$b, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$H_{\text{р.г}}, \text{ л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	$d, \text{ мм}$	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	$Q, \text{ л/с}$	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171
	$bH_{\text{р.г}}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
	$v_{\text{м}}, \text{ м/с}$	0,342	0,171	0,113	0,0855	0,068	0,057	0,048	0,0452	0,0409
2	$b, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$H_{\text{р.г}}, \text{ л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	$d, \text{ мм}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	$Q, \text{ л/с}$	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685
	$bH_{\text{р.г}}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
	$v_{\text{м}}, \text{ м/с}$	1,37	0,685	0,47	0,3425	0,274	0,2283	0,195	0,171	0,152
3	$b, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$H_{\text{р.г}}, \text{ л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	$d, \text{ мм}$	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	$Q, \text{ л/с}$	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54

№ варианта расчета	Значение показателей										
4	$bH_{p,r}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
	$v_M, \text{м/с}$	3,08	1,54	1,026	0,77	0,616	0,513	0,44	0,385	0,342	
	$b, \text{м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	$d, \text{мм}$	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	$Q, \text{л/с}$	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	
	$bH_{p,r}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
	$v_M, \text{м/с}$	5,48	2,74	1,826	1,37	1,096	0,913	0,782	0,685	0,608	
5	$b, \text{м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$d, \text{мм}$	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	$Q, \text{л/с}$	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	
	$bH_{p,r}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
	$v_M, \text{м/с}$	8,56	4,28	2,853	4,14	1,716	1,426	1,22	1,070	0,951	
	$b, \text{м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$d, \text{мм}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
6	$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	$Q, \text{л/с}$	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	
	$bH_{p,r}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
	$v_M, \text{м/с}$	12,32	6,16	4,16	3,08	2,46	2,386	1,76	1,54	1,373	
	7	$b, \text{м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		$d, \text{мм}$	35	35	35	35	35	35	35	35	35
		$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		$Q, \text{л/с}$	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39
$bH_{p,r}$		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
$v_M, \text{м/с}$		16,78	8,39	5,51	4,195	3,380	2,796	2,37	2,097	5,593	
$b, \text{м}$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
$d, \text{мм}$		5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8	$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	$Q, \text{л/с}$	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	
	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$v_M, \text{м/с}$	0,171	0,0855	0,057	0,0422	0,034	0,028	0,024	0,021	0,019	
	$b, \text{м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$d, \text{мм}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	$Q, \text{л/с}$	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	
9	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$v_M, \text{м/с}$	0,685	0,3425	0,228	0,171	0,137	0,114	0,098	0,085	0,076	
	$b, \text{м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$d, \text{мм}$	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	$H_{p,r}, \text{л/м}^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	$Q, \text{л/с}$	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	
	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	$v_M, \text{м/с}$	1,54	0,77	0,513	0,385	0,308	0,256	0,22	0,192	0,171	

№ варианта расчета	Значение показателей									
11	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	$H_{p,r}, л/м^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	$Q, л/с$	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$v_M, м/с$	2,74	1,37	0,913	0,685	0,548	0,456	0,391	0,342	0,304
12	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	$H_{p,r}, л/м^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	$Q, л/с$	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28
	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$v_M, м/с$	4,28	2,14	1,42	1,07	0,856	0,713	0,611	0,535	0,475
13	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	$H_{p,r}, л/м^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	$Q, л/с$	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16
	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$v_M, м/с$	6,16	3,08	2,053	1,54	1,232	1,025	0,88	0,77	0,684
14	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	$H_{p,r}, л/м^2$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	$Q, л/с$	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39
	$bH_{p,r}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$v_M, м/с$	8,39	4,185	2,796	2,097	1,678	1,398	1,198	1,048	0,932
15	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	$H_{p,r}, л/м^2$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	$Q, л/с$	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171	0,171
	$bH_{p,r}$	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12	13,5
	$v_M, м/с$	0,114	0,057	0,038	0,0285	0,0228	0,019	0,0162	0,0142	0,0127
16	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	$H_{p,r}, л/м^2$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	$Q, л/с$	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685	0,685
	$bH_{p,r}$	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12	13,5
	$v_M, м/с$	0,4566	0,228	0,152	0,114	0,091	0,076	0,0652	0,057	0,0507
17	$b, м$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, мм$	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	$H_{p,r}, л/м^2$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	$Q, л/с$	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
	$bH_{p,r}$	1,5	3,0	4,0	6,0	7,5	9,0	10,5	12	13,5
	$v_M, м/с$	1,026	0,513	0,3422	0,2566	0,205	0,171	0,1466	0,1283	0,114

Продолжение

№ варианта расчета	Значение показателей									
18	$b, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, \text{ мм}$	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	$H_{\text{р.г}}, \text{ л/м}^2$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	$Q, \text{ л/с}$	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
	$bH_{\text{р.г}}$	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12	13,5
	$v_{\text{м}}, \text{ м/с}$	1,816	0,913	0,609	0,456	0,365	0,304	0,260	0,229	0,201
19	$b, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, \text{ мм}$	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	$H_{\text{р.г}}, \text{ л/м}^2$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	$Q, \text{ л/с}$	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28
	$bH_{\text{р.г}}$	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12	13,5
	$v_{\text{м}}, \text{ м/с}$	2,853	1,426	0,950	0,713	0,570	0,475	0,407	0,356	0,318
20	$b, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$d, \text{ мм}$	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	$H_{\text{р.г}}, \text{ л/м}^2$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	$Q, \text{ л/с}$	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16
	$bH_{\text{р.г}}$	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12	13,5
	$v_{\text{м}}, \text{ м/с}$	4,107	2,053	1,368	1,026	0,821	0,684	0,575	0,513	0,456

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Устройство гидравлических сеялок МК-14А-1 и ПО-2А	5
Подготовка к эксплуатации гидравлических сеялок	18
Организация и технология работ	19
Особенности укрепления откосов каналов глубиной более 5 м	55
Применение пленкообразующих материалов для борь- бы с эрозией	63
Организация и технология работ при использовании гидробура	65
Техническое обслуживание гидравлических сеялок	69
Приложение	75

**ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ
ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СЕЯЛКИ ПРЕД-
НАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ
ОТКОСОВ КАНАЛОВ. КРОМЕ ТОГО,
ИХ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ
ОРОШЕНИЯ ПОЛЕЙ, ВНЕСЕНИЯ
В ПОЧВУ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ,
ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ТОР-
ФЯНЫХ И ЛЕСНЫХ МАССИВАХ,
УКАТКИ ПОЧВЫ И БУРЕНИЯ СКВА-
ЖИН ПОД КОЛЬЯ ПРИ УКРЕП-
ЛЕНИИ РУСЛА КАНАЛА.**

