
**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ МЕЛИОРАЦИИ»
(ФГБНУ «РосНИИПМ»)**



**СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ**

СТО 4.2-2-2015

МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

**Выбор комплексных приемов воспроизводства
почвенного плодородия солонцовых почв**

Издание официальное

Новочеркасск
РосНИИПМ
2015

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организаций – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Основные положения».

Сведения о стандарте:

1 РАЗРАБОТАН рабочей группой федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации» (ФГБНУ «РосНИИПМ») в составе: В. Н. Щедрин, акад. РАН, д-р техн. наук, проф.; Г. Т. Балакай, д-р с.-х. наук, проф.; Л. М. Докучаева, канд. с.-х. наук; Р. Е. Юркова, канд. с.-х. наук

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом директора ФГБНУ «РосНИИПМ» от 29 июня 2015 г. № 21

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации».

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения.....	2
4 Общие положения	5
5 Требования к выбору комплекса мероприятий для воспроизводства плодородия солонцовых почв	6
5.1 Специальное обследование для выбора приемов улучшения свойств почв.....	6
5.2 Показатели, определяющие вид мелиорации солонцовых почв.....	10
5.3 Составление почвенно-мелиоративной карты и картограмм.....	10
5.4 Выбор комплексных приемов воспроизводства плодородия солонцовых почв.....	11
6 Экономическая эффективность применения комплексных приемов по воспроизводству почвенного плодородия.....	18
7 Безопасность проведения работ.....	27
8 Охрана окружающей природной среды.....	28
Приложение А (рекомендуемое) Эколого-генетическая классификация солонцов.....	30
Приложение Б (рекомендуемое) Техническая характеристика машин, используемых для внесения сыпучих мелиорантов.....	31
Приложение В (рекомендуемое) Технические характеристики машин для внесения жидких удобрений.....	32
Приложение Г (рекомендуемое) Соле- и солонцеустойчивость сельскохозяйственных культур.....	33
Приложение Д (рекомендуемое) Пример расчета экономической эффективности от применения комплексной мелиорации солонцовых почв.....	34

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**Мелиорация земель****Выбор комплексных приемов воспроизводства почвенного плодородия солонцовых почв**

Land reclamation

Choice of complex methods for soil fertility reproduction of alkaline soils

Дата введения – 2015-06-29**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт является документом в области стандартизации и устанавливает требования к выбору комплекса мероприятий для воспроизводства плодородия солонцовых почв в условиях орошения. Документ разработан в развитие Федерального закона от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» [1], Федерального закона от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве» [2]

1.2 Настоящий стандарт предназначен для применения специалистами в области сельского хозяйства, агрохимических служб и землеустроительных организаций при разработке проекта для обоснования выбора мероприятий по повышению плодородия солонцовых почв в условиях орошения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте организации использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 27593-88 Почвы. Термины и определения

ГОСТ 26640-85 Земли. Термины и определения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом организации целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в

информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), то при использовании настоящим стандартом организации следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте организации применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 агротехнические мероприятия: Совокупность научно обоснованных приемов обработки почв в целях воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения.

3.2 воспроизводство плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Сохранение и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения посредством систематического проведения агротехнических, агрохимических, мелиоративных, фитосанитарных, противозерозионных и иных мероприятий.

3.3

гумус: Часть органического вещества почвы, представленная совокупностью специфических и неспецифических органических веществ почвы, за исключением соединений, входящих в состав живых организмов и их остатков.

[ГОСТ 27593-88, п. 40]

3.4

деградация почвы: Ухудшение свойств и плодородия почвы в результате воздействия природных или антропогенных факторов.

[ГОСТ 27593-88, п. 77]

3.5 гипсование: Химическая мелиорация солонцов путем внесения в них гипса с целью замены поглощенного натрия на кальций для улучшения физических и физико-химических свойств почв.

3.6

земли сельскохозяйственного назначения: Земли, предоставленные в пользование для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей.

[ГОСТ 26640-85, п. 18]

3.7

землепользователь: Предприятие, учреждение, организация, гражданин, которым в установленном порядке предоставлен в пользование земельный участок.

[ГОСТ 26640-85, пункт 16]

3.8

охрана земель: Комплекс организационно-хозяйственных, агрономических, технических, мелиоративных, экономических и правовых мероприятий по предотвращению и устранению процессов, ухудшающих состояние земель, а также случаев нарушения порядка пользования землями.

[ГОСТ 26640-85, п. 15]

3.9

плодородие почвы: Способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.

[ГОСТ 27593-88, п. 16]

3.10 комплексы почвенные или комплексный почвенный покров: Почвенные комбинации с регулярным чередованием мелких пятен (от 1 м до десятков м) контрастно различающихся почв, взаимно генетически обусловленных. Компоненты комплекса чаще всего приурочены к элементам микрорельефа или микроассоциациям растительности и сопряжены с перераспределением влаги осадков.

3.11

орошаемые земли: Земли, пригодные для сельскохозяйственного использования и полива, на которых имеется оросительная сеть, связанная с источником орошения, водные ресурсы которого обеспечивают полив этих земель.

[ГОСТ 27593-88, п. 16]

3.12

засоление почвы: Накопление в почве легкорастворимых солей.

[ГОСТ 27593-88, п. 82]

3.13 осолонцевание: Приобретение почвой специфических морфологических и других свойств, обусловленное вхождением ионов натрия и магния в почвенный поглощающий комплекс, что рассматривается как самостоятельный процесс неблагоприятных изменений почв засоленного ряда.

3.14 солонцеватые почвы: Почвы, имеющие морфологические и физико-химические свойства, обусловленные наличием обменного Na в поглощающем комплексе.

3.15 слитой горизонт: Плотные горизонты, обладающие большой твердостью в сухом состоянии и малой твердостью и высокой пластичностью во влажном.

3.16 карбонатный горизонт: Горизонт, содержащий карбонаты кальция и магния.

3.17 сидерация: Агротехнический прием, заключающийся в запахивании специально выращенных для этой цели растений-сидератов, в качестве которых

используются в основном бобовые культуры, а также небобовые (рапс, горчица, гречиха, фацелия, злаки).

3.18 мелиорация земель: Улучшение свойств почв и условий почвообразования с целью повышения плодородия.

3.19 мелиоративные мероприятия: Действия, направленные на создание и эксплуатацию мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, их консервацию и ликвидацию.

3.20 мелиорированные земли: Земли, в границах которых проведены мелиоративные работы и мелиоративные мероприятия.

4 Общие положения

4.1 Выбор комплексных приемов воспроизводства почвенного плодородия солонцовых почв в условиях орошения осуществляется специалистами в области сельского хозяйства в случаях и на условиях, указанных в статье 17 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [3].

4.2 Объектами стандартизации внутри сельскохозяйственных предприятий являются технологические процессы и технологические показатели приемов воспроизводства плодородия земель для обеспечения безопасности окружающей среды [4].

4.3 Выбор и проведение агромелиоративных приемов воспроизводства почвенного плодородия разрабатывается в обязательном порядке при выявлении земель, подверженных засолению, осолонцеванию, уплотнению, дегумификации, превышающим безопасный уровень (ст. 3 Федерального закона от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве») [2]. Безопасный уровень плодородия почв определяется по методическим документам [5, 6].

4.4 Основанием для разработки проекта выбора и проведения приемов воспроизводства почвенного плодородия солонцовых почв в условиях орошения является решение органов местного самоуправления, договоры о проведе-

нии мелиорации, решение землевладельца или землепользователя о разработке проекта по выбору и проведению приемов воспроизводства почвенного плодородия солонцовых почв [1, 2].

4.5 Выбор и проведение комплексных приемов воспроизводства почвенного плодородия солонцовых почв разрабатывается на основании схемы эколого-генетической классификации солонцов (приложение А) по договорам с аккредитованными (имеющими лицензию или свидетельство) организациями.

5 Требования к выбору комплекса мероприятий для воспроизводства плодородия солонцовых почв

5.1 Специальное обследование для выбора приемов улучшения свойств почв

5.1.1 Основные параметры, используемые при выборе приемов воспроизводства плодородия орошаемых почв:

- качество оросительной воды;
- глубина и минерализация грунтовых вод;
- глубина залегания и мощность солевого, солонцового, слитого и карбонатного горизонтов;
- химизм засоления почв и грунтовых вод;
- степень засоления, солонцеватости;
- реакция почвенного раствора (рН);
- содоустойчивость почв;
- мощность гумусовых горизонтов и содержание гумуса;
- обеспеченность почв питательными веществами;
- гранулометрический состав почв;
- плотность сложения почв (объемная масса);
- коэффициент фильтрации;
- комплексность почвенного покрова;
- степень дренированности территории (естественная или искусственная);

- специализация сельскохозяйственного использования земель;
- урожайность возделываемых культур;
- метеорологические условия (осадки, ГТК, $\sum t \text{ } ^\circ\text{C} > 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ и др.).

Для получения этих параметров необходимо провести специальное обследование участков, на которых предполагается провести работы по улучшению качественного состояния земель.

5.1.2 Основанием для проведения специального обследования служит задание на проектирование, разработанное с использованием почвенных карт хозяйств и утвержденное заказчиком.

5.1.3 Для проведения мелиоративных работ требуются:

- сведения о составе почвенного покрова в каждом конкретном хозяйстве;
- сведения об агрохимических и агрофизических свойствах почв на отдельных участках (полях);
- климатические и метеорологические особенности обследуемых территорий.

С учетом этих сведений дифференцируются агромелиоративные мероприятия, в каждом конкретном случае устанавливаются способы мелиорации, дозы мелиорантов, глубина и способ мелиоративной вспашки и т. д.

5.1.4 Для уточнения глубин залегания кальцийсодержащих горизонтов (карбонатов, гипса), водорастворимых солей, обменных кальция, магния, натрия необходимо дополнительно отбурить скважины и произвести отбор образцов по слоям 0–20, 20–40, 40–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–160, 160–200, 200–250, 250–300 см для выявления воздействия уровня и минерализации грунтовых вод на свойства почв [5, 7].

5.1.5 Полевые и аналитические исследования включают:

- подготовительные работы;
- полевое обследование;
- аналитические работы.

5.1.5.1 Подготовительный этап включает сбор и изучение данных ранее проведенных почвенно-мелиоративных и агрохимических обследований терри-

тории, намечаемой под мелиорацию, и планирование проведения почвенно-мелиоративных изысканий. Плановым материалом изысканий является план внутрихозяйственного землеустройства с наложением на него почвенной карты в масштабе 1:25000 и 1:10000. Учитывают площади распространения почв по видам сельскохозяйственных угодий, а также по группам, резко отличающимся в генетическом и агро-мелиоративном отношении.

В пределах каждой группы отдельно учитывают комплексы со следующим содержанием солонцов: меньше 10 %; 10–25 (30) %; 25 (30)–50 %; более 50 %.

5.1.5.2 На картографической основе подходящего масштаба, на которой в соответствии с горизонталями выделяются вероятные комплексы почв, намечают маршруты и места заложения разрезов, полуразрезов, а также составляется программа работ по почвенному обследованию, содержащая наименование объекта и сведения о его местоположении, площади, анализ и оценка имеющегося материала, последовательность выполнения обследования, состав отчетных материалов.

5.1.5.3 К программе должны быть приложены копия технического задания на проектирование, календарный план проведения обследования, картографическая основа с точками обследования, смета на работы.

5.1.5.4 Разработчики проводят объезд и визуальный (предварительный) осмотр территории сельхозугодий, уточняют границы солонцовых комплексов и процентное соотношение компонентов, корректируют контуры солонцовых почв, подлежащих мелиорации, изучают морфологию и химизм засоления почв, входящих в комплекс почвообразующих пород, грунтовых вод и проводят отбор почвенных образцов для лабораторного исследования.

Почвенно-мелиоративному изысканию подвергаются все почвы с содержанием солонцов в контуре более 10 %.

5.1.5.5 После установления состава почвенного покрова и примерного состава солонцовых комплексов на картооснове отобранные поля разбиваются

в натуре на элементарные участки согласно масштабу обследования (на богаре 1:25000, на орошении 1:10000).

5.1.5.6 В случае сплошного залегания солонцовых почв для полевого обследования устанавливают густоту разрезов, соответствующую масштабу 1:5000 – 1:10000 (один разрез на 5–10 га).

5.1.5.7 При наличии солонцов менее 25 % и преобладании несолонцеватых зональных почв большую часть разрезов закладывают на пятнах солонцов, равномерно располагая их по всей площади обследуемого участка (не менее 1 разреза на 10 га). Для характеристики зональных почв, входящих в комплекс, разрезы закладывают реже (один разрез на 50 га).

5.1.5.8 При наличии солонцов в комплексе более 25 % проводят сплошное почвенное обследование с густотой разрезов не менее одного на 5–10 га, закладываемых в основном на солонцах.

5.1.5.9 Опорные разрезы закладываются на глубину не менее 1,5 м до вскрытия материнской породы, горизонта С. Дальнейшее углубление разреза производят бурением до уровня грунтовых вод, но не глубже 6 м. Полуразрезы закладываются на глубину 0,6–0,7 м до вскрытия горизонта В_с, прикопки – 0,4 м. Для более точных характеристик разрезы закладывают в центре солонцовых пятен (соотношение разрезов и полуразрезов 1:9). Все разрезы и полуразрезы нумеруются, привязываются к местности и описываются с одновременным отбором образцов.

5.1.5.10 В разрезах и полуразрезах описывается мощность генетического горизонта, глубина вскипания от 10 % HCl, глубина залегания и распределения по профилю гипса (карбонатов) и легкорастворимых солей. Почвенные образцы из разрезов отбираются по всем генетическим горизонтам. Из горизонтов А_{пах}, В₁, В₂ образцы отбираются по всему профилю непрерывной колонкой, а из горизонта ВС и С – с учетом аккумуляции солей и неоднородности механического состава. Если горизонт имеет мощность менее 10 см, то образец берется из всей толщи горизонта. В полуразрезах почвенные образцы отбирают до 40 см.

5.2 Показатели, определяющие вид мелиорации солонцовых почв

После проведения полевых обследований для обоснования вида мелиорации и технологии освоения почв проводится оценка свойств почв как объекта мелиорации. Для этого в образцах из разрезов, полуразрезов и скважин проводятся обязательные анализы по следующим показателям:

- плотность сложения почвы (определяют в полевых условиях до 1,0 м);
- глубина залегания, минерализация и состав грунтовых вод;
- агрегатный состав (до глубин 0,3 м);
- гранулометрический и микроагрегатный составы (горизонты $A_{\text{пах}}$, В или до 1 м);
- гумус (до 0,4 м);
- подвижный фосфор и обменный калий до глубины 0,4 м;
- водная вытяжка и рН водной вытяжки (по всему профилю до материнской породы);
- сумма поглощенных оснований (до 1 м);
- поглощенный натрий (до 1 м);
- CO_2 почвенных карбонатов (до 0,5 м);
- гипс (до 0,5 м);
- водопроницаемость;
- наименьшая влагоемкость;
- максимальная гигроскопичность;
- водопрочность агрегатов.

5.3 Составление почвенно-мелиоративной карты и картограмм

5.3.1 После проведения полевых работ и обработки данных химического анализа отобранных образцов почв, оросительных и грунтовых вод корректируется существующая почвенная карта.

Выделенные на полевой почвенной карте солонцовые комплексы (до 10 %, 10–25 (30) %, 25 (30)–50 %, более 50 % солонцовых пятен) переносят на почвенно-мелиоративную карту. Порядковые номера контуров остаются прежними.

Согласно морфологическим признакам и химизму засоления, в каждом выделенном контуре указывают долю преобладающих в комплексе почв, обозначают гранулометрический состав, составляют почвенно-мелиоративную карту комплексного покрова.

5.3.2 Материалами почвенных изысканий являются:

- карта глубин залегания и минерализации грунтовых вод;
- картограммы степени солонцеватости, щелочности и засоленности 0–40 см слоя почв;
- карты глубин залегания солевого, солонцеватого, слитого и карбонатного горизонтов;
- картограммы обеспеченности почв питательными элементами и гумусом;
- карты степени загрязнения почв тяжелыми металлами.

5.3.3 Почвенно-мелиоративная карта и картограммы составляются согласно существующим нормативным документам [7–9]. В зависимости от природных особенностей объектов, целей и задач проектирования, выбора агро-мелиоративных мероприятий набор карт и картограмм устанавливается в каждом конкретном случае.

5.3.4 Почвенно-мелиоративная карта и картограммы служат для обоснования рабочего проекта и являются основанием для проектирования мероприятий по мелиорации почв и их рациональному использованию.

5.4 Выбор комплексных приемов воспроизводства плодородия солонцовых почв

5.4.1 По результатам анализа свойств почв, полученных при специальном обследовании, подбирается необходимый комплекс приемов для исследуемого

участка. Таблица 1 содержит существующие приемы воспроизводства плодородия солонцовых почв при орошении.

5.4.2 Основанием для щелевания, кротования, рыхления и глубокой вспашки является наличие слитого горизонта, затрудняющего распространение корневой системы растений, вынос солей и продуктов обменных реакций при рассолонцевании, а также ухудшающего водный, воздушный и пищевой режимы [6].

5.4.3 Выбор способов глубокой обработки (плантажная, ярусная вспашка или рыхление) зависит от глубины залегания солей, величины надсолонцового горизонта.

Ярусная вспашка обеспечивает на высокогипсовых (высококарбонатных) солонцах перемешивание солонцового горизонта с гипсом. Содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в этом горизонте должно быть более 0,3 %, CaCO_3 – более 3 % [6].

Глубокое рыхление разрыхляет часть слитого горизонта, но не вовлекает токсичные соли в верхние горизонты.

5.4.4 При высоком содержании в корнеобитаемых слоях поглощенных натрия и магния рекомендуется вносить мелиоранты.

В качестве химических средств при мелиорации солонцовых почв рекомендуются следующие мелиоранты:

- кальций- и кислотосодержащие отходы промышленности – фосфогипс, отработанная серная кислота, отработанный электролит травления стали, терриконовая порода, железный купорос;

- местные минеральные залежи – гипс, глиногипс, известняк, глаукониты, бентониты.

Их можно использовать как в чистом виде, так и в сочетании или в виде компостов и смесей с другими химическими веществами и органическими удобрениями [6].

5.4.4 При высоком содержании в корнеобитаемых слоях поглощенных натрия и магния рекомендуется вносить мелиоранты.

Таблица 1 – Приемы воспроизводства плодородия солонцовых почв при орошении

Вид воздействия	Условия применения, цель
Щелевание, кротование	<p>На переувлажненных, засоленных, слитых, луговых, лугово-черноземных почвах тяжелого гранулометрического состава рисовых, овощных и кормовых севооборотов. Для улучшения водно-воздушного и солевого режимов переувлажненных земель кротовины закладывают на глубину 0,50–0,55 м через 1–4 м. Для закрепления кротовин применяют полимеры.</p> <p>На высококарбонатных солонцах и засоленных землях для подачи кислоты кротовины нарезаются в карбонатном горизонте, чтобы карбонаты прореагировали с кислотой, и образовался для мелиорации свежееосажденный гипс</p>
Рыхление	<p>На обыкновенных и южных черноземах, темно-каштановых, бурых луговых, лугово-каштановых и лугово-черноземных почвах в комплексе с солонцами, засоленными почвами, имеющими слитой горизонт мощностью не менее 0,2–0,4 м и плотностью в слое 0,6 м не менее 1,45 т/м³ у высокогумусных почв и при коэффициенте фильтрации 0,1 м/сут и меньше. Проводят при влажности пахотного слоя 60–75 % НВ.</p> <p>На тяжелых глинистых почвах глубокое рыхление на 0,4–0,6 м целесообразно проводить весной одновременно с предпосевной обработкой под рис, многолетние травы или культуры позднего сева.</p> <p>На засоленных глинистых почвах глубину рыхления следует увеличивать до 0,7–0,8 м.</p> <p>Сплошное рыхление проводят на равнинных участках (с уклоном более 0,02), при коэффициенте фильтрации менее 0,1 м/сут и плотности более 1,3 т/м³.</p> <p>Полосовое рыхление проводят при коэффициенте фильтрации К более 0,1 м/сут на высокогумусированных уплотненных почвах. Расстояние между полосами: для глинистых почв – 2–3 м, для легкоглинистых – 4–6 м. Движение рыхлителя перпендикулярно оросителю или дрене.</p> <p>На луговых слитых засоленных глинистых почвах глубину рыхления увеличивают.</p> <p>На солонцах рыхление сочетают с внесением мелиорантов</p>

Продолжение таблицы 1

Вид воздействия	Условия применения, цель
Вспашка: - плантажная	На черноземах, луговых, лугово-черноземных слитых почвах с гумусовым горизонтом более 40–60 см, корковых и мелких солонцах, глубокозасоленных почвах с участием солонцов до 30 %. Для разрыхления слитого горизонта и плужной подошвы и создания условий для накопления влаги. Все генетические горизонты перемешиваются. Проводится в основном на почвах с многолетними насаждениями
- двухъярусная	На старопашотных средних и глубоких солонцах с маломощным гумусовым горизонтом. Верхний пахотный (до 20 см) горизонт остается на поверхности, а нижележащие слои на глубину до 40–45 см рыхлятся и перемешиваются. Обеспечивается сохранение плодородия гумусового горизонта и разрушение слитого
- трехъярусная	На средних и глубоких солонцах при наличии их более 25 % от площади. Соли кальция должны залегать не глубже 30–35 см в количестве, достаточном для мелиорации солонцового горизонта. CaCO_3 – более 3 %, CaSO_4 – более 0,3 %. Глубина обработки для каждого слоя (гумусового, солонцового, карбонатного) регулируется с учетом конкретной обстановки. После вспашки гумусовый слой остается на поверхности, солонцовый перемещается на дно борозды, а кальцийсодержащий – сверху солонцового
Химический метод воздействия: - внесение гипса, глиногипса	На глубококарбонатных и глубокогипсовых средне- и малонатриевых солонцах нейтрального засоления, солонцеватых черноземах и каштановых почвах. На почвах с низким содержанием кальция, бесструктурных, уплотненных. Для насыщения почвенного поглощающего комплекса кальцием, снижения солонцеватости, слитости, улучшения структуры, водно-воздушного режима. Предпочтение гипсу и глиногипсу должно отдаваться в тех регионах, где имеются местные месторождения этих мелиорантов

Окончание таблицы 1

Вид воздействия	Условия применения, цель
- внесение фосфогипса	На глубокогипсовых средне- и многонатриевых солонцах, сильнощелочных почвах с глубоким залеганием солей кальция. Фосфогипс, имея кислую реакцию, обладает большей мелиорирующей способностью, чем гипс и глиногипс, кроме того, после его использования можно в первые годы воздержаться от внесения фосфорных удобрений. Недостаток – для некоторых регионов высокая стоимость его доставки
- внесение органоминеральных компостов	На глубокогипсовых солонцах с низким содержанием гумуса и кальция, средне- и малонатриевых солонцах и почвах с повышенной плотностью, низким содержанием гумуса и слабовыраженной структурой
- внесение отработанной серной кислоты и отработанного электролита травления стали	Содовозасоленные солонцы и солонцеватые почвы
Комплексный метод воздействия: - внесение кальцийсодержащего мелиоранта и органического вещества - на фоне глубокой обработки - на фоне мелиоративной вспашки	Глубокогипсовые, средне- и высоконатриевые, малогумусные солонцы, солонцеватые черноземы и каштановые солонцеватые почвы – с наличием уплотнения более 1,3 т/м ³ . Высококарбонатные и высокогипсовые, средне- и высоконатриевые, малогумусные солонцы, расположенные в комплексе с черноземами и каштановыми почвами с наличием уплотнения более 1,3 т/м ³
Посев соле- и солонцеустойчивых культур	Засоленные и солонцовые почвы, трудно поддающиеся мелиорации или требующие больших затрат для их окультуривания, выделяются в отдельные участки, на которых высевают соответствующие культуры

В качестве химических средств при мелиорации солонцовых почв рекомендуются следующие мелиоранты:

- кальций- и кислотосодержащие отходы промышленности – фосфогипс, отработанная серная кислота, отработанный электролит травления стали, терриконовая порода, железный купорос;

- местные минеральные залежи – гипс, глиногипс, известняк, глаукониты, бентониты.

Их можно использовать как в чистом виде, так и в сочетании или в виде компостов и смесей с другими химическими веществами и органическими удобрениями [6].

5.4.5 На солонцах нейтрального засоления применяются традиционные химические мелиоранты – гипс, глиногипс, фосфогипс; на солонцах содово-засоленных, а также с периодическими вспышками щелочности – фосфогипс, компосты и смеси из кислых отходов промышленности, органики и минеральных залежей.

5.4.6 Основными условиями применения химических веществ для мелиорации являются высокая эффективность и недопущение загрязнения окружающей среды и выращиваемой продукции [5].

5.4.7 Доза мелиоранта рассчитывается с учетом свойств почв (степени солонцеватости, щелочности, плотности), мощности мелиорируемого слоя и характеристики мелиоранта (влажность, процентное содержание мелиорирующей основы) [6, 7].

5.4.8 Сыпучие мелиоранты (гипс, фосфогипс, глиногипс) можно вносить разбрасывателями минеральных и органических удобрений (приложение Б) [6, 7].

5.4.9 В кормовых севооборотах мелиорант вносят после уборки ранних зерновых (ячменя, озимой пшеницы), силосных культур (кукурузы, кормосмесей) или распашки люцерны.

В рисовых севооборотах внесение мелиоранта лучше сочетать с приемами на мелиоративном поле, что обеспечит выполнение всего комплекса работ,

способствующих повышению эффекта химической мелиорации.

5.4.10 При наличии в почвенном покрове нейтральных солонцов внесение мелиоранта можно сочетать с интенсивным использованием мелиоративного поля при возделывании одной или двух культур в год.

5.4.11 При наличии карбонатов в мелиорируемом слое почв солонцовых комплексов для их мелиорации можно использовать серную кислоту, которую вносят непосредственно в карбонатный слой с помощью кротователя КТД-0,45А конструкции ЮжНИИГиМ. Через 5–7 дней производят вспашку трехъярусным плугом ПТН-40 для разрушения солонцового горизонта и перемешивания его с подсолонцовым, в котором образовался свежесажженный гипс. Через два-три месяца делают промывку на мелиорированном участке.

Кислоту или другой жидкий мелиорант можно вносить РЖТ-6, РЖТ-8 и др. Также можно использовать машины для внесения жидких удобрений марки МЖТ-6, МЖТ-Ф-13, МЖТ-16 и зарубежные аналоги PN-100, PN-140, PN-200 (приложение В).

5.4.12 Почвы солонцовых комплексов малогумусные, поэтому рекомендуется внесение органического вещества (навоз крупного рогатого скота, птичий помет, сидераты, солома, растительные остатки и др.).

В случае высокой щелочности почв, органические удобрения вносятся после ее снижения или в виде компостов. Приготовление компостов осуществляется непосредственно в поле путем перемешивания в определенном соотношении кальцийсодержащего вещества и органического удобрения [2].

5.4.13 Сочетание легкоминерализованной (сидератов) и трудноразлагаемой органики (навоза, соломы) усиливает гумусообразование.

5.4.14 В качестве биологических мелиорантов рекомендуются следующие средства, применяемые в земледелии:

- органические удобрения – навоз, птичий помет, компосты, торф, сидераты, сапропели, солома, органические остатки, органические отходы предприятий;

- биопрепараты (землеудобрительные) – группа ризоторфии, группа экстра-расол, группа азотобактер, силикатные, группа комплексного действия и др.;
- фитомелиоранты (культуры-регуляторы).

При фитомелиорации важно знать особенности культуры, а именно их соле- и солонцеустойчивость (приложение Г).

5.4.15 Комплексный способ мелиорации применяется при необходимости химической мелиорации, разуплотнения почв до глубины 50–55 см и обеспечения почв органикой.

5.4.16 При выборе мероприятий по повышению плодородия солонцовых почв следует пользоваться схемой (разработанной РосНИИПМ), в которой учтены основные свойства почв и рекомендованы приемы для их оптимизации для каждой зоны (таблица 2).

6 Экономическая эффективность применения комплексных приемов по воспроизводству почвенного плодородия

6.1 Для сравнительного анализа экономической эффективности различных приемов мелиорации солонцовых почв используется метод расчета годового экономического эффекта на 1 га мелиорируемой площади \mathcal{E}_r , руб., который рассчитывается по формуле [10]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_i - E \cdot K, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_i – стоимость дополнительной продукции, полученной после мелиорации, руб.;

E – нормативный коэффициент, $E = 0,06$;

K – капитальные затраты на мелиорацию, руб.

6.2 Окупаемость затрат в годах определяется как отношение капитальных затрат к годовому экономическому эффекту.

6.3 Примеры расчетов экономической эффективности при различных приемах воспроизводства почвенного плодородия солонцовых почв представлены в приложении Д.

Таблица 2 – Схема выбора приемов по показателям почвенного плодородия орошаемых земель

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об- мен- ный Na, % от Σ	Щелоч- ность HCO ₃ ⁻ – Ca + Na ²⁺ + Mg ²⁺ , мг- экв/100 г	Плот- ность сложе- ния, т/м ³	Водо- проч- ность, %	Гу- мус, %	Сг.к: Сф.к.	
Зона обыкновенных (предкавказских) черноземов. Надпойменная терраса р. Дон. Сумма температур более 10 °С – 3000–3200 °С. Годовая сумма осадков 420–500 мм. ГТК – 0,65–0,75. Багаевско-Садковская ОС	Черноземы обыкновенные (предкавказские), мощные и среднечерноземные, мицеллярно-карбонатные, глубокогипсовые, тяжело- и среднесуглинистые	1–5	более 0,7	1,3–1,35	30–40	3,2–3,5	2–1	- химическая мелиорация с расчетом доз мелиорантов по порогу коагуляции. Мелиоранты – лучше органоминеральные компосты или удобрительно-мелиорирующие смеси (один раз в 4–5 лет). Дозы компоста – 10–15 т/га гипса, фосфогипса – 5–7 т/га; - внесение 40–60 т/га навоза-сыпца, глубокая вспашка или глубокое рыхление (один раз в 3–4 года) с посевом многолетних трав; - соблюдение севооборотов с насыщением их до 35–40 % многолетних трав; - применение сидеральных удобрений (яровой рапс, донник белый, амарант). Проведение обычной вспашки, ежегодно меняя ее глубину на 5–7 см;

Продолжение таблицы 2

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об- мен- ный Na, % от Σ	Щелоч- ность $\text{HCO}_3^- -$ $\text{Ca}^{2+} +$ $\text{Na}^+ +$ Mg^{2+} , мг- экв/100 г	Плот- ность сложе- ния, т/м ³	Водо- проч- ность, %	Гу- мус, %	Сг.к: Сф.к.	
Минерализация поливной воды – 0,4–0,5 г/л, гидрокарбонатно-кальциевая. Орошение более 30 лет. Кормовые или зернокормовые севообороты								<ul style="list-style-type: none"> - запахивание измельченной соломы или внесение компоста из измельченной соломы с добавлением азота, фосфора; - применение органо-минеральной системы удобрений. <p>Расчет минеральных удобрений проводить на запланированный урожай с учетом запасов питательных веществ в почве;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение поливных режимов

Продолжение таблицы 2

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об-мен-ный Na, % от Σ	Щелоч-ность $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, мг-экв/100 г	Плот-ность сложен-ия, т/м ³	Водо-проч-ность, %	Гу-мус, %	Сг.к: Сф.к.	
Зона обыкновен-ных (североприа-зовских) чернозе-мов. Североприа-зовская эрозион-но-аккумуля-тивная наклонная равнина. Сумма температур более 10 °С – 3200–3400 °С. Годовая сумма осадков – 420–500 мм. ГТК – 0,7–0,8. Миусская ОС. Минерализа-ция поливной во-ды – 1,4–1,8 г/л	Черноземы обыкновен-ные (северо-приазов-ские), мощные и средне-мощные, глубоко-карбонат-ные, глу-бокогип-совые, со-лонцева-тые, тяже-ло- и	6–10	0,7–1,6	1,3–1,4	10–20	3–3,2	1–0,5	- химическая мелиорация с расче-том доз мелиорантов по содержа-нию Na в ППК и щелочности. Ме-лиоранты – фосфогипс, органи-минеральные компосты и удобри-тельно-мелиорирующие смеси. До-зы фосфогипса 10–20 т/га, компо-стов и смесей 20–40 т/га (один раз в 4–5 лет); - глубокая вспашка или рыхление (один раз в 3–4 года) с посевом многолетних трав; - приемы по поддержанию почвен-ного плодородия так же, как и в предкавказских черноземах

Продолжение таблицы 2

22

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об-мен-ный Na, % от Σ	Щелоч-ность $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, мг-экв/100 г	Плот-ность сложе-ния, т/м ³	Водо-проч-ность, %	Гу-мус, %	Сг.к: Сф.к.	
сульфатно-натриевого состава. Орошение более 20 лет. Кормовые и зернокормовые севообороты	среднесуглинистые, мало- и среднегумусные							
Зона южных черноземов. Надпойменная терраса р. Дон. Полузасушливая зона, коэффициент увлажнения 0,33–0,44.	Южные черноземы, средне- и маломощные, мало-гумусные, глубококарбонатные, глубокогипсовые,	5–10	более 0,7	1,3–1,32	20–30	2,8–3	1–0,5	Химическая мелиорация. Поскольку южные черноземы располагаются в комплексе с солонцами, то при содержании их более 25 % вначале мелиорируют солонцы дозами, рассчитанными по содержанию натрия в ППК и щелочности, а затем в целом комплексный массив, рассчитав дозу для черноземов.

Продолжение таблицы 2

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об-мен-ный Na, % от Σ	Щелоч-ность $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, мг-экв/100 г	Плот-ность сложе-ния, т/м ³	Водо-проч-ность, %	Гу-мус, %	Сг.к: Сф.к.	
Сумма температур более 10 °С – 3000–3200 °С. Годовая сумма осадков – 372–408 мм. ГТК – 0,60–0,70. Нижнедонская ОС. Минерализация поливной воды – 0,5–0,6 г/л, гидрокарбонатно-кальциевая.	тяжело- и среднесуглинистые, мало- и среднегумусные. Солонцы полугидроморфные – лугово-степные, хлоридно-сульфатные,							При содержании в комплексе солонцов менее 25 %, мелиорируют весь массив. Для этого отдельно, рассчитав дозу для солонцов и черноземов, берут общую дозу с учетом соотношения почвенных разностей в комплексном покрове

Продолжение таблицы 2

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Обменный Na, % от Σ	Щелочность $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, мг-экв/100 г	Плотность сложения, т/м ³	Водопрочность, %	Гумус, %	Сг.к: Сф.к.	
Орошение более 30 лет. Кормовые, зерно-кормовые севообороты	солончаковые, высоко- и глубококарбонатные, глубокогипсовые, малогумусные	15–25	0,7–1,6	1,35–1,4	10–20	1,8–2,2	1–0,5	Мелиоранты – глиногипс, фосфогипс, органо-минеральные компосты. Дозы от 10 т/га фосфогипса до 40 т/га компостов. Периодичность проведения химической мелиорации 5–6 лет. Для разуплотнения через год провести глубокое рыхление, повторив его через 3–4 года. При наличии высококарбонатных солонцов после химической мелиорации целесообразно провести мелиоративную вспашку. В дальнейшем осуществлять все общепринятые приемы по поддержанию почвенного плодородия. Строгое соблюдение поливов расчетной поливной нормой

Продолжение таблицы 2

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об-мен-ный Na, % от Σ	Щелоч-ность $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, мг-экв/100 г	Плот-ность сложе-ния, т/м ³	Водо-проч-ность, %	Гу-мус, %	Сг.к: Сф.к.	
Зона каштановых почв. Пойменная терраса р. Сал. Очень засушли-вая зона, коэф-фициент увлаж-нения 0,3–0,4. Сумма темпера-тур более 10 °С – 3400–3500 °С. Годовая сумма осадков – 320–400 мм. ГТК – 0,55–0,65. Верх-не-Сальская ОС. Минерализация поливной воды 0,4–0,5 г/л, гид-рокарбонатно-кальциевая	Кашта-новые, хло-ридно-суль-фатные или сульфат-ные, глибо-ко- или высо-кокар-бонат-ные, глибо-когип-совые,	3–5	7	1,3–1,35	30–40	2–2,2	1–0,5	Каштановые почвы, также как и юж-ные черноземы, расположены в ком-плексе с солонцами, поэтому хими-ческая мелиорация проводится теми же методами и мелиорантами. Но учитывая, что солонцы каштановой зоны имеют карбонатные горизонты в верхней части профиля, их можно мелиорировать, подавая отработан-ную серную кислоту непосредствен-но в карбонатный слой. В результате появляется вновь образованный гипс, который посредством вспашки перемешивается с солонцовым гори-зонтом и мелиорируется

Окончание таблицы 2

Условия освоения почв	Почвы	Показатель плодородия пахотного слоя (0–40 см)						Первоочередные приемы по воспроизводству почвенного плодородия
		Об-мен-ный Na, % от Σ	Щелоч-ность $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, мг-эquiv/100 г	Плот-ность сложения, т/м ³	Водо-проч-ность, %	Гу-мус, %	Сг.к: Сф.к.	
Орошение более 20 лет. Кормовые и зернокормовые севообороты	среднесуглинистые, малогумусные. Солонцы степные, хлоридно-сульфатные или сульфатные, глубоко- и высококарбонатные, глубокогипсовые, среднесуглинистые, малогумусные	10–15	0,7–1,6	1,35–1,4	10–20	1,8–2	1–0,5	Особое внимание на этих землях следует уделить борьбе с уплотнением путем проведения периодически глубокого рыхления и обогащения почв органическим веществом. К перечисленным выше мероприятиям в этой зоне целесообразно добавить внесение органо-минеральных компостов, приготовленных на основе овечьего навоза и кальцийсодержащих мелиорантов (гипса, глиногипса, фосфогипса) в отношении от 1:1 до 3:1. Мероприятия по поддержанию почвенного плодородия такие же, как и в зоне южных черноземов

7 Безопасность проведения работ

7.1 Мелиорация солонцовых почв комплексного покрова предусматривает внесение мелиорантов, удобрительно-мелиорирующих смесей и органических компостов, приготовленных из отходов промышленности, сельского хозяйства, местных минеральных залежей. При осуществлении работ по внесению мелиорантов, а также при приготовлении компостов и смесей должна быть соблюдена техника безопасности [11].

7.2 При работе с сильнопылящими и жидкими средствами следует пользоваться средствами защиты кожного покрова и органов дыхания.

7.3 Работающие с жидкими отходами (отработанной серной кислотой и электролитом травления стали) должны иметь антикислотную одежду: резиновые сапоги, фартуки, шерстяные или прорезиновые брюки, куртки, предохранительные очки, маску, каску. Иметь аптечку, в которой должны находиться 1–2 % раствор двууглекислого натрия (питьевой соды).

В случае поражения кислотой, этот участок тела обмывается содовым раствором, а затем водой. Если нет соды, для этих целей можно использовать хозяйственное мыло.

7.4 Жидкие отходы следует перевозить в специальных машинах или емкостях. При перевозке кислотных отходов с завода или железнодорожного вокзала на подготовленную площадку у водителя должны быть резиновые сапоги, перчатки и фартук. При повреждении тары и вытекании кислоты машину необходимо поставить в сторону от дороги, пока раствор выльется.

При перевозке кислотосодержащих отходов запрещается курить в кабине, заправлять машину бензином и стоять в месте скопления людей.

7.5 После перемешивания компонентов, машины, транспортирующие мелиорирующие средства, ковшовые экскаваторы и технические средства, которыми вносятся мелиоранты и компосты должны быть промыты водой со шланга. После окончания работ по приготовлению и внесению компостов, а также перед едой необходимо вымыть руки и лицо.

7.6 К работе на машинах для погрузки, транспортировки и внесения мелиорантов, смесей и компостов допускаются лица, знающие их конструкцию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и санитарной гигиене. Работать разрешается только на исправных машинах, оборудованных тормозами и стоп-сигналами, прошедших соответствующую регулировку и контроль.

7.7 Категорически запрещается:

- перевозить людей в кузове автосамосвала или машине для внесения компостов;
- проводить техническое обслуживание, ремонт и регулировку машин во время работы двигателя;
- находиться людям при внесении мелиорантов, смесей и компостов ближе 15 м от разбрасывателя;
- перед началом движения машины тракторист должен убедиться, что в зоне работы нет людей и животных.

8 Охрана окружающей природной среды

8.1 В области охраны окружающей среды необходимо руководствоваться Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», в котором определены правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [4].

8.2 Почвы являются объектами охраны окружающей среды, поэтому согласно статье 43 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» мелиорация земель не должна приводить к ухудшению состояния окружающей среды, нарушать устойчивое функционирование естественных экологических систем [4].

8.3 Необходимо учитывать экологические ограничения при химических методах мелиорации солонцовых почв. Применяемый для химической мелиорации фосфогипс является отходом суперфосфатного производства и содержит в своем составе около 0,1–0,7 % общего и 0,03–0,2 % водорастворимого фтора и примерно 1–2 % стабильного стронция. Фтор относится к II классу опасности, стронций – к III классу опасности. Поэтому после проведения мелиорации фосфогипсом рекомендуется после трех лет действия проконтролировать содержание фтора и стронция в почве [9].

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Эколого-генетическая классификация солонцов

Тип и подтип	Род (и родовая градация) для всех типов и подтипов	Вид (и видовая градация) для всех типов и подтипов
<p>Солонцы автоморфные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - черноземные; - каштановые; - полупустынные <p>Солонцы полугидроморфные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лугово-черноземные; - лугово-каштановые; - лугово-полупустынные-мерзлотные <p>Солонцы гидроморфные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - черноземно-луговые; - каштаново-луговые; - лугово-болотные-мерзлотные 	<p>По глубине верхней границы залегания воднорастворимых солей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - солончаковые – 5–30 см; - солончаковатые – 30–80 см; - глубокосолончаковатые – 80–150 см; - глубокозасоленные – глубже 150 см. <p>По химизму засоления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сульфатные (хлоридно-сульфатные); - хлоридные (сульфатно-хлоридные); - содовые (хлоридно-сульфатно-, сульфатно-хлоридно-, сульфатно- и хлоридно- содовые, щелочные гидрокарбонатные). <p>По глубине залегания CaCO₃ и CaSO₄:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карбонатные – вскипают с поверхности или в горизонте В₁, выделения CaCO₃ не глубже 40 см; - глубококарбонатные – выделения CaCO₃ глубже 40 см; - высокогипсовые – выделения гипса до 40 см; - глубокогипсовые – выделения гипса глубже 40 см. <p>По культурному состоянию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целинные; - освоенные – распаханые, содержащие обменного Na меньше, а соли залегают глубже, чем в целинных; - преобразованные – обладают глубоким однородным пахотным слоем, заметно улучшенным физическими свойствами, обменного Na менее 10 %, обменных Na + Mg менее 40 %; - глубокопреобразованные («бывшие») солонцы, свойства и состав которых соответствуют таковым других типов почв, рассматриваются в пределах этих типов почв 	<p>По содержанию обменного натрия в горизонте В₁:</p> <ul style="list-style-type: none"> - остаточно-натриевые до 10 % от емкости обмена; - малонатриевые – 10–25 %; - средненатриевые – 25–40 %; - многонатриевые – свыше 40 %. <p>По мощности надсолонцеватого горизонта А:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корковые – менее 5 см; - мелкие – 5–10 см; - средние – 10–18 см; - глубокие – более 18 см. <p>По структуре горизонта В₁:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ореховатые; - столбчатые; - глыбистые. <p>По культурному состоянию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целинные; - слабоосвоенные – распаханые, но по свойствам и составу не отличаются от целинных

Приложение Б
(рекомендуемое)

**Техническая характеристика машин, используемых для внесения
сыпучих мелиорантов**

Показатель	РОУ-6	ПРТ-7А	ПРТ-10	МТТ-Ф-13	ПРТ-16	МТТ-Ф-19	МТА-Ф-7	РУН-15А	РУН-15В
Грузо-подъемность, т	6,0	7,3	10,0	14,0	15,0	20,0	7,0	–	–
Агрегируется с трактором	МТЗ-80/82		Т-150К		К-700, К-701	К-701	УРАЛ-5557	ДТ-75М	Т-150, ДТ-75М
Рабочая ширина распределения удобрений, м	4,0–6,0	5,0–8,0	6,5–7,0	6,0–8,0	5,5–8,0	6,0–8,0	6,0–9,0	15–25	20–30
Доза внесения, т/га	13,9–71,3	10–60	18,1–71,3	20–60	22,5–62,3	20–60	11,8–57,3	20–50	20–60
Скорость агрегата, км/ч									
транспортная (максим.)	28	30	30	30	30	25	60	12	20
рабочая	10,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8–14,8	4,6	7,5
Масса, кг	2000	2850	3970	5200	5840	7250	1670	1390	2145

**Приложение В
(рекомендуемое)**

Технические характеристики машин для внесения жидких удобрений

Показатели	РЖТ-4Б	РЖТ-4М	МЖТ-6	РЖТ-8	МЖТ-10	МЖТ-Ф-13	РЖТ-16	МЖТ-16
Грузоподъемность, т	5,0	5,5	6,0	8,0	10,0	14,0	16,0	10,0
Агрегатируется с тракторами	МТЗ-50 (52)	МТЗ-80 (82)	МТЗ-80 (82)	Т-150К	Т-150К	Т-150К	К-700 (701)	К-701
Рабочая ширина распределения удобрений, м	6–8	5,5–11,5	8–11	8–10	6–12	6–12	6–13	6–12
Скорость, км/ч:								
транспортная (максимальная)	20	30	20	30	30	30	30	30
рабочая	10	10	10	10	10	7-12	10	10
Масса, кг	2120	2200	3160	3440-	4000	5070	5830	5800
Время самозаправки, мин.	6–8	4–6	4–5	5–8	4–7	5–8	7–8	6–12
Максимальная глубина забора, м	2,5	2,5	2,3	2,5	3,5	3,5	2,3	3,5
Доза внесения, т/га	10–50	10–40	15–60	10–60	10–60	20–60	10–60	10–60
Предельная влажность материала при самозагрузке, %	90	88	87	88	88	92	93	88

**Приложение Г
(рекомендуемое)**

Соле- и солонцеустойчивость сельскохозяйственных культур

Культура	Солонцеустойчивость	Солеустойчивость
Донник белый и желтый	сильная	сильная
Пырей бескорневищный и сизый	сильная	средняя
Волоснец сибирский	сильная	средняя
Свекла столовая и сахарная	сильная	сильная
Райграс	–	сильная
Баклажаны	–	сильная-средняя
Горчица	сильная	сильная
Ячмень	сильная	средняя
Подсолнечник	средняя	сильная
Овес	средняя	средняя
Просо, могоар	средняя	средняя
Козлятник	средняя	средняя
Люцерна	средняя	средняя
Озимая рожь	–	средняя
Томаты	–	средняя
Капуста	–	средняя
Пшеница	слабая	средняя
Суданская трава	средняя	слабая-сильная
Эспарцет	слабая	слабая
Кукуруза	слабая	слабая
Горох	слабая	слабая
Огурцы	слабая	слабая
Лук, картофель	–	слабая
Фасоль	слабая	слабая
Сорго сахарное и веничное	слабая	слабая-сильная

Приложение Д
(рекомендуемое)

Пример расчета экономической эффективности от применения комплексной мелиорации солонцовых почв

Почва темно каштановая, обладающая натриевой и магниевой солонцеватостью, уплотненностью, низким содержанием гумуса и питательных элементов.

Для оптимизации свойств таких почв требуется внесение органических удобрений или сидерации, проведение глубокого рыхления, внесение фосфогипса. По расчетам для химической мелиорации таких почв требуется 10 т/га фосфогипса (Ф).

Таблица Д.1 – Затраты на проведение комплексного способа мелиорации

Тыс. руб./га

Сидерация				Стоимость Ф. с доставкой	Эксплуатационная планировка	Внесение Ф.	Глубокое рыхление	Итого затраты
Стоимость семян	Подготовка почвы посев, заделка	Запашка растений	Всего					
1,00	0,25	1,54	2,79	20,0	0,5	1,0	1	25,29

Поскольку срок последствий этого способа мелиорации длится более 5–6 лет, поэтому эти затраты относятся к капитальным. В связи с этим в формулу (1) введен коэффициент 0,06.

Стоимость дополнительной продукции при возделывании зерновых культур на темно-каштановых почвах в среднем за три года составила 10 тыс. рублей.

Годовой экономический эффект равен $\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_i - E \cdot K = 10,0 \cdot 0,06 \cdot 25,29 = 8,5$ тыс. рублей. Окупаемость капитальных затрат в данном случае три года.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (принят Государственной Думой 3 июля 1998 года)
- [2] Федеральный закон от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве» (принят Государственной Думой 24 мая 2001 г.)
- [3] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (принят Государственной Думой 15 декабря 2002 г.)
- [4] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года)
- [5] Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель (утв. Роскомземом 28 декабря 1994 г., Минсельхозпродом РФ 26 января 1995 г., Минприроды РФ 15 февраля 1995 г.)
- [6] Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель при их использовании (утв. НТС Департамента «Росмелиоводхоз» Минсельхозпрода Ростовской области 2 июня 2000 г.)
- [7] Рекомендации по использованию фосфогипса для мелиорации солонцов (утв. Министерством сельского хозяйства РФ 20 октября 2006 г.)
- [8] СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения
- [9] ОСН-АПК 2.30.01.001-02 Инженерные почвенно-мелиоративные и ботанико-культуртехнические изыскания
- [10] Справочник по планированию и экономике сельскохозяйственного производства / С. З. Ванюков [и др.]. В 2-х частях. – Часть 1: 2-е издание, переработ. и доп. – М., 1987. – 512 с.
- [11] РД 39-00147105-006-97 Инструкция по рекультивации земель, нарушенных и загрязненных при аварийном и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов

СТО 4.2-2-2015

УДК 006 (631.42)

ОКС 13.080

Ключевые слова: почвенное плодородие, солонцовые почвы, показатели, способы мелиорации, мелиоранты, доза мелиоранта.