

Министерство сельского хозяйства УзССР
Министерство мелиорации и водного хозяйства УзССР
СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ ИМ. В. Д.
ЖУРИНА(САНИИРИ)
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «СОЮЗХЛОПОК»

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫВОК
ТРУДНОМЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗАСОЛЕННЫХ
ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕЛИОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ
И ХИММЕЛИОРАНТОВ

В настоящих "Рекомендациях..." изложены разработанные сотрудниками САНИИРИ и СоюзНИХИ технологические процессы промывок трудномелиорируемых засоленных земель и солонцов Узбекистана. При разработке технологии промывок основное внимание уделялось составу и уточнению мелиоративных мероприятий, усиливающих темпы рассоления почв при сокращении затрат воды, труда и средств,

"Рекомендации"..." предназначены для проектно-исследовательских, научно-исследовательских и производственных организаций, работающих в области мелиорации засоленных и солонцеватых почв Узбекской ССР.

"Рекомендации..." утверждены Ученым советом САНИИРИ (.протокол № 28/85 от 4 сентября 1985 г.) и Ученым советом СоюзНИХИ протокол № 26 от 23 июля 1985 г.).

Исполнители; Х.И.Якубов - заслуж.ирригатор УзССР,
канд.техн.наук

А.Р.Рамазанов	-	канд.с.-х.наук
Б.Г.Остроброд	-	канд.хим.наун
Н.Ф.Беспалов	-	докт.с.-х.наук
Н.И.Малабаев	-	канд.с.-х.науя
В.Д.Лии	-	канд.биол.наук

1. Общие положения	
2. Классификация трудномелиорируемых почв.....	
3. Подготовка земель к промывке	
4. Мелиоративные мероприятия, стимулирующие процесс рассоления почв при промывках	
5. Определение норм промывок трудномелиорируемых почв	
6. Проведение промывок ,	
7. Контроль качества промывок.....	
8. Обработка почвы после промывки.....	
9. Мелиоративные мероприятия в после промывной период	

1. Общие положения

1.1. К трудномелиорируемым почвам относятся: сероземно-луговые

сильнозасоленные почвы юго-восточной части Голодной степи, слоистые по механическому составу в зоне аэрации, с наличием на определенной глубине сильно уплотненного гипсового горизонта (Ильичевский, Хавастский, Комсомольский, Мехнатабадский районы Сырдарьинской области, Пахтакорский, Зарбдарский, Октябрьский районы Джизакской области); луговые сильнозасоленные почвы и солончаки Центральной Ферганы, резко слоистые по механическому составу, с наличием на определенной глубине плотного высококарбонатного (шохового) горизонта Сайхунабадский, Фрунзенский, Алтыарыкский районы Ферганской области, Задарьинский и Чустский районы Наманганской области, Комсомолабадский, Бозский и Московский районы Андижанской области); солончаки новоосваиваемых массивов Бухарской и Навоийской областей, сильнозасоленные такырные, такырно-луговые почвы и такыры Каршинской степи и низовий реки Амударьи; трудномелиорируемые почвы в зоне Каракумского канала им. В.И. Ленина; солонцовые почвы Обручевского понижения Джизакской степи; засоленные почвы Язьяванской степи Таджикской ССР и др.

1.2. Трудность рассоления таких почв заключается в том, что они характеризуются низкой фильтрационной способностью и сильным засолением, поэтому для их промывки требуется длительное время (3...6 мес.) и огромное количество воды (25...40 тыс. м³/га). Несмотря на целый ряд мероприятий в первый год не удастся достичь требуемого рассоления верхнего метрового слоя почвы, т.е. снизить содержание наиболее токсичного иона хлора до 0,01% массы почвы.

1.3. Резко выраженная слоистость профиля почвогрунтов, плотный гипсовый или шоховый горизонты, увеличение плотности ниже- лежащих горизонтов, наличие плотной такырной корки, а также солонцеватость некоторых почв обуславливают низкие коэффициенты фильтрации ($K_f < 0,01$ м/сут) почвогрунтов и препятствуют нисходящему току воды и растворенных солей. Поэтому промывные воды очень медленно поступают к дренам и слабо отводятся с промываемого участка.

1.4. Коэффициент промывного действия воды, т.е. количество водорастворимых солей, вымываемых из верхней метровой толщи почвогрунтов одним кубометром воды, для трудномелиорируемых почв в 3...4 раза меньше, чем на почвах с благоприятными водно-физическими свойствами.

1.5 Для ускорения процесса вымывания солей при капитальных промывках сильнозасоленных трудномелиорируемых почв и снижения затрат оросительной воды необходимо, прежде всего, осуществить комплекс мероприятий, способствующих увеличению фильтрации воды и усиление отвода соленых дренажных вод с промываемого участка.

1.6 Комплекс мероприятий, ускоряющих процесс промывки трудномелиорируемых засоленных земель, должен включать: мелиоративную обработку почвы; внесение навоза, химических мелиорантов и мульчирующих материалов; строительство мелкого открытого дренажа при промывках в дополнение к глубокому горизонтальному или вертикальному дренажу.

1.7. Трудномелиорируемые почвы бедны органическим веществом, питательными элементами, характеризуются низким естественным плодородием. Поэтому основной задачей освоения земель после капитальной планировки и промывки, является восстановление и повышение почвенного плодородия. Этому способствует: возделывание в течение трех лет культур-оовоителей; внесение повышенных доз

минеральных и органических удобрений, а также удобрений с ограниченной растворимостью, обладающих мелиорирующими свойствами;
применение промывного режима орошения и послепромывная мелиоративная обработка почвы.

1.8. Промывка трудномелиорируемых засоленных почв требует дифференцированного подхода с учетом классификации почв и особенностей их освоения в каждом конкретном случае.

2. Классификация трудномелиорируемых почв (По Н.Г. Минашиной и В.В. Егорову)

2.1 Засоленные почвы

Сильнозасоленные почвы и солончаки классифицируются:

по глубине залегания верхней границы солевого горизонта, см:

- поверхностно-засоленные.....<30
- солончаковые.....30...60
- глубокосолончаковатые.....60...100
- глубинно-солончаковатые.....100...200
- грунтово-засоленные.....> 200

по мощности солевого горизонта,

- маломощно-засоленные.....<40
- среднемощно-засоленные.....40-100
- мощнозасоленные.....>100

по степени засоления в зависимости от содержания токсичных солей, %:

- слабозасоленные.....0,10...0,20
- средnezасоленные.....0,20...0,40
- сильнозасоленные.....0,40...0,80
- очень сильнозасоленные и солончаки.....> 0,80

по составу солей в зависимости от отношения ионов Cl / SO_4

при

$Cl / SO_4, > 2$ хлоридные,
 $Cl / SO_4, = 1...2$ - сульфатно-хлоридные,
 $Cl / SO_4, > 0,2...1$ - хлоридно-сульфатные и
 $Cl / SO_4 < 0,2$ сульфатные.

Кроме того, существуют содово-хлоридные, нитратно-хлоридные, сульфатные кислые, сульфатные щелочные, содовые и нитратно-сульфатные почвы, которые не получили широкого распространения на территории Узбекистана и в настоящей инструкции не рассматриваются.

2.2. Гипсоносные почвы

2.2.1. Гипсоносные почвы классифицируются:

- по глубине залегания верхней границы гипсоносного горизонта, см:

- поверхностно-гипсоносные.....< 30
- мелкогипсоносные.....0...60
- глубокогипсоносные.....60...100

глубинно-гипсоносные.....	100...200
грунтово-гипсоносные.....	> 200

- по мощности гипсоносного горизонта, см:

маломощно-гипсовые.....	<40
среднемощно-гипсовые.....	40...100
мощно-гипсовые.....	>100

- по содержанию гипса в горизонте его максимального скопления, %:

слабогипсоносные.....	10...25
среднегипсоносные.....	25...50
сильногипсоносные.....	50

- по размеру кристаллов гипса, мм:

микрозернистые (гажевые).....	<0,1
мелкозернистые.....	0,1...1,0
среднезернистые.....	1...10
крупнокристаллические.....	10...100
скальные.....	>100

- по сложению гипсоносного горизонта;

плотные, рыхлые, шестоватые и сцементированные.

2.2.2. Гипсоносные почвы, содержащие более 30% гипса, иногда называют рыхловыми.

2.2.3. От форм и размеров кристаллов гипса во многом зависят и водно-физические свойства почв. Более благоприятными свойствами в этом плане обладают почвы с микро- и мелкозернистыми формами гипса, неблагоприятными - почва с крупнокристаллическим и шестоватым гипсом.

2.3. Шоховые повышенно-карбонатные почвы

2.3.1. Шоховые или повышенно-карбонатные почвы классифицируются;

- по глубине залегания верхней границы шохового горизонта, см:

поверхностно-шоховые.....	< 300
мелкошоховые.....	30...60
среднешоховые.....	60...100
глубокошоховые.....	100...200
грунтово-шоховые.....	> 200

- по мощности шохового горизонта, см:

маломощно-шоховые.....	<40
среднемощно-шоховые.....	40...100
мощно-шоховые.....	> 100

2.3.2. Классификация шоховых почв по содержанию карбонатов кальция и магния (%) приведена в табл.1.

Вид почвы	CaCO ₃	MgCO ₃
Шоховые	30...60	<3
Сильношоховые	> 60	< 3
Магнезиально-шоховые	< 25	3..6
Сильно магнезиально-шоховые	<25	> 6

2.3.3. По сложению шоховые почвы делятся на рыхлые, плотные, фрагментарно-цементированные и монолитно-цементированные.

2.4. Солонцы и солонцеватые почвы

2.4.1. К солонцам и солонцовым почвам относятся почвы, содержащие в почвенно-поглощающем комплексе большое количество обменного натрия, а иногда и магния, что обуславливает развитие в почвах солонцовых свойств.

2.4.2. К основным солонцовым свойствам относятся: щелочная реакция почв, образование соды, высокая дисперсность, вязкость, липкость и набухание почвогрунтов во влажном состоянии, сильное уплотнение и большая твердость в сухом состоянии, образование крупных отдельностей (столбов, призм, глыб, орехов и т.д.), большая растворимость органического вещества и подвижность пептизированных коллоидов, пониженная водопроницаемость.

2.4.3. Солонцовые почвы и солонцы классифицируются:

- по глубине залегания верхней границы солонцового горизонта, см:

поверхностно-солонцовые	<10
мелкосолонцовые	10...20
среднесолонцовые	20...60
глубокосолонцовые	60...100
глубинносолонцовые	100...200

- по мощности солонцового горизонта, см:

маломощно-солонцовые	< 40
среднемощно-солонцовые	40...100
мощно-солонцовые	>100

- по содержанию обменного натрия в зависимости от емкости поглощения %:

несолонцовые	<3
слабосолонцеватые	3...10
среднесолонцеватые	10.. 15
сильносолонцеватые	15...20
солонцы	> 20

2.4.4. Солонцы разделяются по степени солонцовости в зависимости от содержания обменного натрия, % от емкости поглощения:

низкосолонцовые	20...25
среднесолонцовые	25...40
высокосолонцовые	> 40

2.4.5. По составу солей в подсолонцовом горизонте почвы имеют следующий характер засоления:

- преимущественно хлоридно-сульфатный,
- преимущественно сульфатный
- преимущественно содовый.

2.5. Такыры

2.5.1. Такыры характеризуются степенью развития такырного процесса, т.е.

образованием такырной корки, мощность которой зависит от длительности стояния вода и глубины ее проникновения в грунт.

2.5.2. Такыры по характеру и степени засоления, а также солонцеватости подкоркового горизонта классифицируются в соответствии с вышеназванными категориями (пп. 2.1.2... 2.1.5 или 2.4.4...2.4.8). При этом они делятся на обычные, солончаковые, солонцеватые и солонцевато-слитные (хаковые).

3.Подготовка земель к промывке

3.1. Капитальную промывку проводят на предварительно спланированных и вспаханных участках.

3.2. После капитальной планировка поверхности поля скреперами бульдозерами производится вспашка на глубину 30...40 см.

3.3.Химические мелиоранты (лигнин, гипс, фосфогипс и др.), навоз или песок вносят перед вспашкой.

3.4. При подготовке к промывке трудномелиорируемых почв, слоистых по механическому составу в зоне аэрации, с наличием на определенной глубине сильно уплотненных слабоводопроницаемых горизонтов (поверхностно- и мелкогипсоносные, по верхностно- и мелкошоховые, поверхностно-, мелко- и средне солонцовые почвы), сильнозасоленных такырных, такырно-луговых почв и такыров, а также засоленных почв тяжелого механического состава после вспашки проводят глубокое рыхление на глубину 60...80 см.

3.4.1. Глубокое рыхление существенно улучшает водно-физические свойства почв. Исследования, проведенные в САНИИРИ, СоюзНИХИ, других научно-исследовательских организациях, показали, что объемная масса почвы снижается в слоях; 40...80 см до 1,30...1,35 г/см³ при одновременном увеличении порочности до 49...55%, а коэффициента фильтрации в 2...2,5 раза.

3.4.2. Улучшение водно-физических свойств почвы при глубоком рыхлении усиливает вымывание солей из верхнего метрового слоя почвы по плотному остатку на 25%, а по иону хлора - в 1,5...2,2 раза по сравнению с промывкой при обычной вспашке.

3.4.3. Глубокое рыхление осуществляют с использованием рыхлителей РН-80Б или ГР-2,8, которые агрегируют с тракторами класса тяги 50-60 кН.

Для глубокого рыхления можно использовать также плантажный плуг ППН-50 со снятым отвалом.

3.5. Вместо глубокого рыхления на почвах тяжелого механического состава можно применять кротование.

3.5.1. Кротование осуществляется с помощью кротователя КН-700, который агрегирует с трактором класса тяги 30 кН (ДТ-75, ДТ-75М, Т-74).

3.5.2.Параметры закладываемых кротовых дрен:

глубина заложения, см	- 70
диаметр кротодрен, мм	- 60
расстояние между кротовыми дренами, см	- 60... 100

3.5.3. Кротовые дрены нарезаются перпендикулярно к направлению временного дренажа.

3.5.4. После кротования во избежание образования промоин, которые могут возникнуть при поверхностном способе затопления чеков водой, необходимо провести вспашку земель.

3.6. После вспашки и глубокого рыхления почвы поле боронуют и выравнивают длиннобазовым планировщиком.

3.6.1. Боронование осуществляется дисковыми боронами ВДГ-2,2, которые агрегатируют с тракторами класса тяги 30 кН или тяжелой дисковой бороной БДМ-2 в сцепе с боронами "ЗИГЗАГ" (трактор класса тяги 50-60 кН).

3.6.2. Легкая планировка полей с неровностями до 20 см и протяженностью не более 25...30 м, а также разравнивание грунта после капитальной планировки скреперами и бульдозерами проводятся длиннобазовыми планировщиками Д-719, П-4 и П-2,8. При этом Д-719 агрегирующий с тракторами класса тяги -59 кН (К-700) и 60 кН (Т-130); П-4 - 60 кН (Т-100) и 40 кН (Т-4А); П-2,8 - с трактором 30 кН (ДТ-75, ДТ-75М, Т-74).

3.6.3. Планировку проводят по загонной или диагональной схеме.

3.6.3.1. При планировке по загонной схеме участок сначала обрабатывают в направления основной обработки почвы, а затем и перпендикулярно предыдущим проходам машины.

3.6.3.2. При планировке по диагональной схеме обработку поверхности участка ведут в двух перекрестных направлениях, параллельно диагоналям планируемого поля, что позволяет за один прием обработать поле в два следа.

3.7. После тщательного выравнивания поверхности поля приступают к изготовлению чеков, нарезке временной оросительной сети и мелкого открытого дренажа.

3.7.1. Размер чеков зависит от уклона поверхности, качества планировки промываемого участка и расстояния между временными дренами (табл.2). При этом чек должен быть подготовлен так, чтобы перепад поверхности верхней и нижней частей поля внутри чека не превышал 5...10 см, т.е. его максимальный размер должен быть не более 0,5 га.

3.7.2. Не рекомендуется проводить промывку земель по крупным чекам (площадью 3...5 га и более), хотя это и практикуется в настоящее время во многих хозяйствах Узбекистана. Промывки по крупным чекам (более 0,5 га) могут привести к следующим нежелательным явлениям: неравномерности покрытия поверхности поля внутри чека слоем воды и, следовательно, неравномерности рассоления почв по площади промываемого участка; быстрой реставрации засоления отдельных, высоких по отметкам, частей поля после промывок; затягиванию сроков проведения весенних предпосевных мероприятий из-за неравномерного увлажнения почвы (переувлажнение низких и недостаток влаги на высоких по отметкам частей поля); разрушению валиков чеков и прорыву большого объема промывных вод в дренажную сеть, что вызывает быстрое ее разрушение и заиливание; одновременной подаче на промываемые поля больших объемов воды (4...5 тыс.м³/га), тогда как дренаж не рассчитан на быструю

сработку такого количества воды; разрушению откосов открытых дрен в период промывки под действием высоких гидростатических напоров; затягиванию проведения осенне-земных расоолительных ме роприятий по всей площади хозяйства из-за ограниченных водных ресурсов и лимитирования их по административным районам.

Таблица 2

Размеры промывных чеков

Уклон поверхности	Длина, м	Ширина, м	Площадь, га
< 0,002	50	50	0.250
0,002 0,004	50	33	0.165
0,004 0,006	50	25	0.125
0,006 0,010	50	17	0.085

3.7.3 Устройство чеков на спланированном, вспаханном в заборонованном поле включает нарезку продольных и поперечных валиков высотой 40...50 см и заделку стыков между ними

3.7.4.Насыпка валиков осуществляется палоделателем-разравнивателем ПР-0,5.

Параметры сооружаемых валиков следующие:

высота над уровнем поля, см - 50
 ширина по верху, см - 20
 ширина на уровне поля, см - 120

Палоделатель-разравниватель агрегатируют с тракторами класса тяги 40 кН (Т-4, Т-4А). При заделке стыков с помощью применения палоделателя-разравнивателя исключается ручной труд.

3.7.5. Для строительства оградительных валиков можно применять также навесные валикоделатели ВД-61 с трактором Т-4АП1 иБД-101 с бульдозерами ДЗ-17, ДЗ-18 (без отвала). Параметры сооружаемых валиков следующие:

	ЗД-61	ВД-101
высота над уровнем поля, м	0,6	0,9
ширина в основании, м	1,7	2,7
заложение откосов	1:1,25	1:1,25

3.7.6. Сначала насыпают поперечные (по направлению к основной обработке почвы) валики, затем продольные.

3.7.7. При наличии на промываемом участке закрытого горизонтального дренажа наддренные полосы ограждаются валиками, насыпаемыми на расстоянии 5...7 м от оси дрены.

3.8.После поделки чеков приступают к строительству временной оросительной сети и мелких дрен.

3.8.1. Временные дрены глубиной до 1 м нарезают каналокопателем КМ-І400 М по предварительно выполненному грейдером корыту. Для этого на земляных валиках устраивают проходы для движения грейдера. Уклон для корыта должен соответствовать уклону временной дрены.

3.8.2. Насыпку оградительных валиков чеков можно совмещать с нарезкой временной оросительной сети и мелкого дренажа, когда выбираемый при строительстве каналов грунт используется для формирования валиков.

3.8.3. Для нарезки временных оросителей в мелких дрен применяют каналокопатели

плужного типа Д-267А, Д-716, МК-І9 и КЗУ-0,3. При этом -267А агрегатируют с двумя тракторами класса тяги 60 кН (Т-І30, Т-100 МГС), Д-716 - с одним из вышеназванных тракторов, МК-І9 - с трактором класса тяги 40 кН (Т-4, Т-4А), КЗУ-0,3 - с трактором 30 кН (Т-74, ДТ-75, ДТ-75М). Параметры каналов и валиков приведены в табл.3.

3.8.4. Длина каналов и временных оросителей принимается равной 400...1200 м, мелких дрен - не более 400...500 м, что определяется величиной уклона поля.

3.8.5. Расстояние между временными дренами зависит от коэффициента фильтрации почвы, величины промывных норм, параметров постоянного дренажа, продолжительности промывок и устанавливается расчетом. Обычно при коэффициенте фильтрации менее 0,01 м/сут междреннее расстояние принимается 20...30 м, при 0,01...0,1 м/сут - 30...40 м,

3.8.6. Все временные дренаи в концевой части промываемого участка подключают к дрена-собираателю, а последнюю - к открытому коллектору.

Таблица 3

Параметры каналов, дрен и валиков

Показатель	Д-267А	Д-716	МК-І9	КЗУ-0,3 модификации	
				500	300
Глубина канала в выемке к уровню поля, мм	600	560	520-580	300	250
Ширина по дну канала, мм	400...600	600	350-390	500	300
Ширина по верху выемки, мм	1800	1600	1200-1640	1100	800
Заложение откосов	1:1, 1:1,5	1:1	1..0,75,.1;1,25	1:1	1:1
Высота пал над поверхностью поля, мм	600	480	510-590	320	330

4.Мелиоративные мероприятия, стимулирующие процесс рассоления почв при промывках

4.1. Для ускорения процесса вымывания солей при промывках сильнозасоленных трудномелиорируемых почв и снижения затрат воды необходимо, прежде всего, осуществить мероприятия, способствующие увеличению фильтрации воды и усилению отвода солевых дренажных вод с промываемого участка.

4.2.Приемы, ускоряющие процесс рассоления почвогрунтов, включают: мелиоративную обработку почв (сюда входит глубокое - до 60-.80 см - рыхление для разрушения плотных горизонтов почв, лимитирующих фильтрацию воды (пп.3.4.1...3.4.3.), или кротование (пп. 3.5.1...3.5.3); внесение навоза и химмелиорантов (гипс, фосфогипс, препарат К-9, измельченная гуза-пая и др.) под промывку с целью улучшения водно-физических свойств почвы и формирования мощного окультуренного слоя; устройство временного дренажа в дополнение к глубоким

закрытым или открытым дренам (пп. 3.8.1...3.8.6).

4.3. Наибольший эффект достигается при сочетании различных приемов мелиорации с учетом почвенно-мелиоративных, гидрогеологических и геоморфологических условий в каждом конкретном случае.

4.3.1. По данным исследований, проведенных в СоюзНИХИ и САНИИРИ, промывное действие воды при глубоком рыхлении в сочетании с временным дренажем увеличивается в 2,2 раза по сравнению с промывкой при обычной вспашке в сочетании с временными дренами.

4.3.2. Внесение навоза до 30 т/га совместно с глубоким рыхлением усиливает эффект рассоления почв при промывках. Вымывание наиболее токсичного иона хлора увеличивается в 2,8 раза по сравнению с контролем.

4.4. Внесение полуперепревшего и перепревшего навоза осуществляется путем равномерного разбрасывания его по поверхности поля навозоразбрасывателем любой конструкции в количестве 30 т/га с последующей запашкой.

4.5. Внесение лигнина под промывку сильнозасоленных и солонцовых почв Узбекистана

4.5.1. В качестве химмелиоранта, вносимого под промывку тяжелых слабопроницаемых засоленных земель и солонцов Узбекистана, рекомендуется применять гидролизный лигнин.

4.5.2. Лигнин - многотоннажный отход предприятий гидролизной промышленности. В хлопкосеющей зоне Узбекистане действуют гидролизные предприятия, суммарный отход которых в виде лигнина составляет более 300 тыс.т. в год.

4.5.3. Внесение лигнина под промывку тяжелых слабопроницаемых земель положительно влияет на водно-физические, агрохимические и микробиологические свойства почвы.

4.5.4. Лигнин является предшественником почвенного гумуса и содержит макро- и микропитательные элементы. Он может содержать до 0,18% азота, 0,26 фосфора и 0,02 калия, более 3 % железа, 0,4 марганца, 0,06 меди, 0,3 цинка и 0,01 % ванадия. Все макро- и микропитательные элементы находятся в лигнине в подвижной форме.

4.5.5. При промывных поливах происходит вымывание из почвы питательных веществ, в первую очередь нитратов и калия. Внесение лигнина способствует аккумуляции элементов питания в пахотном слое.

4.5.6. Внесение лигнина стимулирует развитие почвенной микрофлоры. По влиянию на микробиологическую активность почвы лигнин приближается к навозу.

4.5.7. При внесении лигнина уменьшается объемная масса пахотного слоя почвы и увеличивается порозность и водопроницаемость почв.

4.5.8. В зависимости от технологии производства гидролизный лигнин содержит 0,4-3,0 % кислоты. При внесении лигнина кислота взаимодействует с карбонатами почвы.

4.5.8.1. В почвах солонцового типа взаимодействие кислота лигнина с растворимыми карбонатами ведет к нейтрализации общей щелочности почв, снижению солонцеватости и обогащению почвы углекислым газом, что в свою очередь ускоряет процесс рассолонцевания почвы.

4.5.8.2. В почвах гипсоносного и мохового типов взаимодействие кислоты лигнина с карбонатами почвы ведет к разрушению сцементированных гипсо-карбонатных образований, затрудняющих фильтрацию воды и обогащение почвы углекислым газом.

4.6. Определение норм внесения лигнина под промывку трудномелиорируемых земель

4.6.1. Лигнин вносят под промывку засоленных, гипсоносных, шоховых (высококарбонатных), солонцовых и takyрных почв. По данным исследований, проведенных в САНИИРИ и СоюзНИХИ, лигнин увеличивает промывное действие воды в 1,7-2,0 раза и обеспечивает рост урожайности хлопчатника на 5,2. 7,6 ц/га. Нормы внесения лигнина под промывку установлены на основании исследований, проведенных САНИИРИ и СоюзНИХИ в Голодной и Дкизакской степях, Центральной Фергане, Каракалпакии и в Хорезмской области.

4.6.1.1. Количество лигнина, вносимого под промывку, не должно превышать 40 т/га.

4.6.2. Количество лигнина, вносимого под промывку засоленных почв, зависят от показателя солеотдачи « α » в эмпирической формуле В.Р.Волобуева (Указания по проведению промывок засоленных земель. -М.-1972» п.2,02...2,04), который, в свою очередь, зависит от типа и степени засоления, механического состава почвогрунтов и мощности засоленного слоя.

4.6.2.1. Количество лигнина, вносимого под промывку засоленных почв, определяется наибольшим показателем, полученным по эмпирической формуле

$$A = 13 \alpha - 3 \quad (1)$$

или

по формуле $A = 10 + 0,375H \cdot \Sigma TC, \quad (2)$

где A - норма внесения лигнина, т/га;
 α - показатель солеотдачи, определяемый по данным опытно-производственных промывок;
 H - мощность засоленного слоя, см;
 ΣTC - содержание токсичных солей, % к массе сухой почвы.

4.6.2.2. Нормы внесения лигнина (т/га), вычисленные по формулам (1) и (2) для метровой засоленной толщи почвогрунтов при различных показателях солеотдачи, приведены в табл.4.

Таблица 4

Необходимое количество лигнина при различных показателях солеотдачи " α "

Показатель солеотдачи " α "	Количество лигнина, т/га	Показатель солеотдачи " α "	Количество лигнина, т/ га
1.1	11.3	1.9	21.7
1.2	12.6	2.1	24,3

1.3	13,9	2,4	28.2
1.4	15,2	2.7	32.1
1.5	№,5	2,8	39.6
1.7	19.Г	3,0	36.0
Т.8	20.4	3,3	40.0

4.6.3. Количество лигнина, вносимого под промывку гипсоносных засоленных почв, зависит от мощности гипсоносного слоя и содержания в нем гипса и определяется наибольшим показателем, полученным по эмпирической формуле

$$A = 10 + 0,06H_2Г, \quad (3)$$

где H_2 - мощность гипсоносного горизонта, см

$Г$ - содержание гипса, % к массе сухой почвы или по формулам (1) и (2).

4.6.4. Количество лигнина, вносимого под промывку шохово-солончаковых почв, зависит от мощности шохового горизонта и содержания в нем карбонатов кальция и магния и определяется наибольшим показателем, полученным по формуле

$$A = 0,63H_{ш}m + 2,5 \quad (4)$$

где

$H_{ш}$ - мощность шохового горизонта, м;

m - содержание карбонатов кальция и магния, % к массе сухой почвы;

или по формулам (I) и (2). 4.6.5. Количество лигнина, необходимого для мелиорации солонцов,

4.6.5 Количество лигнина, необходимого для мелиорации солонцов, вычисляется по формуле

$$A = \frac{1000 * Щ * H_c * d}{61 K} \quad (5)$$

где

$Щ$ - общая щелочность почвы, % к сухой почве;

H_c - мощность мелиорируемого слоя, см;

d - объемная масса солонцового горизонта, г/см³;

K - кислотность лигнина, %

4.6.6 Количество лигнина, вносимого под промывку солонцово-солончаковых почв, определяется наибольшим показателем, полученным по формуле (5) или по формулам (I) и (2).

4.6.7 При мелиорации солонцовых почв, в которых содержание обменного натрия в поглощающем комплексе превышает 10 % от общей емкости поглощения, рекомендуется лигнин сочетать с другими химическими мелиорантами, например, гипсом.

4.6.7.1. Количество гипса, необходимого для мелиорации солонцов, т.е. для замены

избытка обменного натрия на кальций, вычисляется по формуле

$$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0.086(\text{Na} - 0.03\text{T})\text{Hc} \cdot d \quad (6)$$

где

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - количество гипса, т/га;
Na - содержание обменного натрия, мг-экв на 100 г почвы; T -
емкость поглощения, мг-экв на 100 г почвы;

4.6.7.2. Вычисленную по формуле (6) дозу гипса следует пересчитать на тот гипсосодержащий мелиорант, который будет применяться для гипсования солонцовых почв, по следующей формуле

$$M = \frac{\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 100}{B} \quad (7)$$

где

M - количество гипсосодержащего мелиоранта, т/га;
B - содержание гипса в мелиоранте, %;

4.6.7.3. Количество лигнина и гипса при мелиорации солонцовых почв рассчитывается по формуле

$$W = 1,1 (0,5 A + 0,51), \quad (8)$$

где

W - суммарное количество гипса и лигнина, т/га;
Д - количество лигнина, рассчитанного по формуле (5), т/га;
M - количество гипса, рассчитанного по формуле (6), т/га.

4.6.8. Количество лигнина, вносимого под промывку такырных почв, зависит от степени развития такырного процесса, т.е. от толщины такырной корки, и определяется по формуле

$$A = 5H_T, \quad (9)$$

где

A - толщина такырной корки, см

4.6.9. Количество лигнина, вносимого под промывку такырно-солонцевых почв, определяется наибольшим показателем по формуле (9) или по формуле (5).

4.6.10. Перед промывкой такырных почв необходимо применять мульчирование, для чего используют либо чистый песок, либо его смесь с опилками, навозом или лигнином.

4.6.10.1. При мульчировании такыров чистым песком количество последнего составляет 120...300 т/га.

4.6.10.2. В случае применения мульчирующих смесей соотношение компонентов равно 1:1, а количество опилок, навоза или лигнина в смеси рассчитывается по формуле (9).

4.6.11. Лигнин следует вносить в почву перед промывкой земель, проводимой в осенне-зимний период с помощью механического разбрасывателя удобрений (РУМ) или разбрасывателя навоза.

4.6.11.1. В засоленные, гипсоносные и шоховые почвы лигнинвносят перед вспашкой земель, подлежащих капитальной промывке. Вспашки производят на глубину 30...35

см.

4.6.11.2. При промывках солонцовых и такырных почв сначала проводят вспашку земель и затем вносят лигнин с последующим боронованием.

4.6.12.Применяемый после внесения лигнина порядок промывок обычный, и включает все рекомендуемые операции: поделку пал, собственно промывку, разравнивание пал, длиннобазовую планировку и предпосевную пахоту (Указания по проведению промывок засоленных земель. - М.,1972,п. 5 и6).

4.6.13.Вносить лигнин вместо навоза в целях повышения плодородия почвы и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур следует под зяблевую вспашку, с тем, чтобы кислота, содержащаяся в лигнине, успела полностью нейтрализоваться. Вносить лигнин непосредственно перед севом нельзя, так как это может вызвать ожоги семян и снизить их всхожесть.

4.7. Применение структурообразователей

4.7.1. В качестве структурообразователей под промывку рекомендуется вносить препарат К-9.

4.7.2. Структурообразователь К-9 вносится агрегатом ОДН в количестве 125...250 кг/га в виде 3 % ного раствора на поверхность почвы после пахоты.

4.7.3. По данным СоюзНИХИ, применение К-9 не только повышает водопрочность почвенной структуры в горизонте 0...5 см до 50...70 %, но и позволяет добиться незначительного снижения водопрочности указанного горизонта при промывках.

4.7.4.По влиянию на конечный результат (урожайность хлопчатника, выращенного на землях, вышедших из-под промывки) применение К-9 равноценно проведению глубокого рыхления почвы.

4.8. В качестве органического вещества, улучшающего водно-физические и агрохимические свойства почвы, рекомендуется измельченная гуза-пая.

4.8.1. Гуза-паю после уборки хлопка-сырца измельчают с помощью агрегата КЦР-1,5 и запахивают в почву перед промывкой в количестве 20...40 т/га.

4.8.2. Вносить гуза-паю разрешается только в случае отсутствия признаков инфекции вилта.

5. Определение норм промывок трудномелиорируемых почв

5.1Промывной нормой называется объем воды, который должен быть подан в расчете на 1 га для удаления излишнего количества солей из заданной толщи почвогрунта. Промывная норма рас считывается на уровень обеспеченности по засолению, равный 0,9.

5.2 Промывная норма (брутто) складывается из следующих величин:

$$M = K m + D + C, \quad (10)$$

где

$K = 1,1...1,5$ - коэффициент, учитывающий неравномерность распределения промывной воды по полю а зависимости от уклона поверхности, спланированности участка и способа

полива;
 m - промывная норма (нетто), м³/га;
 D - дефицит влаги (испаряемость минус осадки);
 C - поверхностный сброс, равный 5...10% от величины " m "
 м³/га.

5.3. Промывную норму (нетто) определяют по формуле В.Р.Волобуева, учитывающей степень, тип засоления а механический состав почвогрунтов

$$m = 10000 \cdot h \cdot \alpha \lg \frac{S_n}{S_k} \quad (11)$$

где - промывная норма (нетто), м³/га;
 h - мощность промываемого слоя почвогрунта, м;
 α - показатель солеотдачи, рассчитываемый по данным опытно-производственных промывок;
 S_n - содержание солей в промываемой толще почвогрунта до начала промывки, % от массы сухой почвы;
 S_k - допустимое содержание солей, % от массы сухой почвы.

5.4. Расчетная мощность промываемого слоя почвогрунта принимается равной 1,0 м.

5.5. Содержание солей (S_n) в промываемом слое почвогрунта до начала промывок устанавливают на основании аналитических данных. Солевое опробование земель до промывки проводят в масштабе 1:10000.

5.6. Степень засоления почв определяют по сумме токсичных солей, которая складывается из содержащихся в водной вытяжке токсичных сульфатов, хлора, натрия и магния, в процентах.

5.6.1. Классификация* почв по сумме токсичных солей (% от массы почвы) приводится в табл.5.

5.6.2. Допустимое содержание токсичных солей, не отражающееся на росте и развитии растений, для почв различных типов засоления, % от массы почвы;

хлоридный - 0,03,
 сульфатно-хлоридный - 0,05,
 хлоридно-сульфатный - 0,10
 сульфатный - 0,15

* Данные Н.И.Базилевич и Е.А.Панкова.

Таблица 5

Степень засоления	Тип засоления			
	хлоридный	сульфатно-хлоридный	хлоридно-сульфатный	сульфатный
Незасоленная	<0,03	<0,05	<0,1	<0,15
Слабозасоленная	0,3...0,10	0,05...0,12	0,1...0,25	0,15...0,3

Среднезасоленная	0,1...0,3	0,12...0,35	0,25...0,5	0,3...0,60
Сильнозасоленная	0,3...0,60	0,35...0,70	0,50...0,90	0,60...1,40
Очень сильнозасоленная	>0,60	>0,70	>0,90	>1,4

5.8. При глубоком рыхлении, совмещаемом с внесением навоза или лигнина в сочетании с мелким дренажем, промывная норма уменьшается на 25...30 % по сравнению с расчетом, по формуле (10).

6. Проведение промывок

6.1. Промывки производятся круглосуточно, для чего необходимо организовать сменную работу поливальщиков.

6.1.1. Во избежание прорывов чеков и холостых сбросов воды с полей все работы по распределению воды по чекам осуществляются в дневное время сосредоточенным током, а в ночное - производится осмотр и доливка рассредоточенным током.

6.1.1. В случае, когда для организации ночных работ по промывке не хватает людских ресурсов, для предотвращения прямых сбросов воды в дренажи в конце участка создаются запорные поля размером 1...1,5 га, огороженные валиками высотой до 1,0 м.

6.2. Подача воды на промывку осуществляется или через систему временной оросительной сети, или с помощью гибких, полужестких и жестких трубопроводов.

6.3. В зависимости от направления уклонов орошаемого участка, рельефа поля, расположения картового оросителя временные оросители располагают по продольной (в направлении основной обработки почвы) или поперечной схеме.

6.4. Подача воды в чеки из временного оросителя происходит через помещаемые в бровку валика чека водовпускные патрубки, которые представляют собой отрезки труб диаметром около 100 мм, снабженные заслонками для регулирования подачи воды в чек.

6.5. Подпор и перекрытие воды во временном оросителе осуществляется с помощью переносных перегородок, выполненных из листовой стали, дерева или пластмассы. Переносные перегородки устанавливают непосредственно за водовпускными патрубками путем вдавливания их в грунт, поэтому форма перегородок должна соответствовать профилю оросительного канала.

6.6. На участках с лотковой оросительной сетью или с подземными трубопроводами для подачи воды в чеки желательно использовать гибкие, полужесткие и жесткие трубопроводы, снабженные клапанными устройствами для регулирования подачи воды в чеки.

6.7. Для полива по чекам рекомендуется передвижной агрегат ППА-300, который агрегирует с трактором класса тяги 14 КН ("Белорус" различных модификаций). При использовании агрегата ППА-300, снабженного гибким поливным трубопроводом длиной 240 м, производительность при поливной норме 1200 м³/га и расходе воды 245...312 л/с достигает 0,63 га/ч.

6.8. Промывки рекомендуется проводить тактами с прерывистой подачей воды в чеки. Кратность промывки зависит от общей промывной нормы и коэффициента фильтрации почвы.

6.9. Продолжительность перерыва в подаче воды между тактами (после впитывания воды) - 3...8 дней. На основании опытных данных, рекомендуются промывные нормы и кратность промывки для трудномелиорируемых засоленных почв, приведенные в табл. 6.

6.10. В целях экономного расходования воды заливку необходимо вести таким образом, чтобы наполнение чека и образование зеркала воды происходило в кратчайший срок. Для этого промывная вода должна подаваться в чек с расходом не менее 30 л/с.

6.11. Учет подаваемой на участок воды осуществляется на гидрометрических постах, установленных на картовых оросителях.

6.12. Если расчетное количество промывной воды не удастся подать на участок в течение одного осенне-зимнего периода, то промывку возобновляют на следующий год.

6.12.1. В межпромывной период на участке возделываются культуры-освоители повышенной солеустойчивости с применением промывного режима орошения, когда количество оросительной воды на 20...40 % превышает дефицит влаги в почве при 70% НВ.

Таблица 6

Промывные нормы и кратность промывок засоленных трудномелиорируемых почв

Коэффициент фильтрации, м/сут	Содержание токсичных солей в слое 0...100 см, %	Общая промывная норма, тыс. м ³ /га	Количества тактов промывки	Распределение промывной нормы по тактам, тыс. м ³ /га				
				1	2	3	4	5
> 0, 01	0,2...0,4	7	2	4	3	-	-	-
	0,4...0,8	9	3	4	3	2	-	-
	>0,8	11	4	4	3	2	2	-
< 0, 01	0,2...0,4	12	3	4,5	4	3,5	-	-
	0,4...0,8	15	4	4,5	4	3,5	3	-
	>0,8	18	5	4,5	4	3,5	3	3,5

6.12.2. При наличии водных ресурсов промывку можно продолжать в летний период под культурой риса.

7. Контроль качества промывок

7.1. После подачи расчетных промывных норм промывка прекращается.

7.2. После подсыхания почвы производится послепромывное контрольное солевое опробование.

7.3. При проведении контрольного солевого опробования необходимо руководствоваться "Методическими указаниями по проведению почвенно-солевых съемок на мелиорируемых землях" (М., 1982).

7.4. Эффективность промывок оценивается путем сопоставления карт исходного (допромывного) и послепромывного засоления почв.

7.5. Отбор почвенных образцов для аналитического контроля производится из расчета: одна скважина на 12...15 га. Из каждой скважины глубиной 1,0 м отбирают три образца из горизонтов 0...30, 30...60 и 60...100 см и определяют суммарное содержание токсичных солей.

7.6. При среднем содержании токсичных солей, соответствующем градации слабого засоления (табл.5), промывку прекращают.

7.7. Если площадь недопромывных земель не превышает 15 %, то дальнейшее опреснение почв осуществляют в период вегетации культур-освоителей путем применения промывного режима орошения; в противном случае промывка возобновляется по всей территории промываемого участка.

8. Обработка почвы после промывки

8.1. По окончании промывок приступают к разравниванию пал и засыпке временной оросительной сети и мелкого дренажа.

8.2. Основное требование к качеству заравнивания: насыпанный грунт не должен возвышаться над уровнем поля более чем на 5...10 см.

8.3. Разравнивание валиков и засыпка каналов временной оросительной сети производится палоделателем-разравнивателем ПР-0,5.

8.4. Временные оросительные каналы и мелкие дрены засыпают с помощью заравнивателей, которые одновременно срезают дамбы канала, перемещают грунт в русло, разравнивают и уплотняют почву.

8.5. Для заравнивания временной оросительной сети используют как специальные (МК-15), так и универсальные (КЗУ-0,3 и КБН-0,35А) заравниватели. При этом МК-15 агрегируют с тракторами класса тяги 60 кН (Т-130), КЗУ-0,3 - с 30 кН (Т-74, ДТ-75, ДТ-75М), КБН-0,35А - с трактором 9 кН (Т-28Х4). Строительная глубина заравниваемых каналов составляет: для ПР-0,5 - 40 см; МК-15 - 120 см; КЗУ-0,3 ...65 см; КБН-0,35А - 45 см.

8.6. После заравнивания поля производят длиннбазовую планировку в двух направлениях, а также вспашку с боронованием и малованием для последующего сева сельскохозяйственных культур.

9. Мелиоративные мероприятия в послепромывной период

9.1. Трудномелиорируемые почвы Узбекистана обычными промывками за один сезон трудно опреснять до нужных кондиций, учитывая невозможность подачи больших объемов воды на промывку ввиду высокой плотности, резко выраженной слоистости и низкой фильтрационной способности почвогрунтов.

9.2. Основная задача послепромывного периода - закрепление и повышение эффективности промывки путем последующего посева культур-освоителей повышенной солеустойчивости.

9.3. Подбор культур-освоителей производится с учетом остаточной засоленности почв, установленной по результатам контрольного солевого опробования.

9.4. Освоение земель после промывок следует проводить в комплексе соответствующих мелиоративных и агротехнических мероприятий, таких, как мелиоративная обработка почв, внесение химмелиорантов, мульчирование песком и окультуривание почв с помощью культур-освоителей, возделываемых на высоком агрохимическом фоне с внесением сложных полимерных удобрений (СПУ), обладающих мелиорирующими свойствами.

9.5. При среднем содержании токсичных солей в верхнем метровом слое после промывки, соответствующем слабой градации засоления, дальнейшее рассоление достигается при посеве ячменя, суданской травы, джугары, подсолнечника, проса и орошении их с применением увеличенных поливных норм, т.е. при промывном режиме орошения. Кроме того, по окончании вегетации необходимо проводить профилактическую промывку.

9.6. При опреснении верхнего метрового слоя почвы до требуемых пределов (содержание токсичных солей согласно п.5.7.2) рекомендуется посев люцерны в смеси с суданской травой, райграсом многоукосным, джугарой или кукурузой. На второй и третий годы после промывки возделывают люцерну в чистом виде. Это обеспечит восстановление и повышение плодородия почвы после капитальных планировок и промывки. Только после этого можно переходить к севу основной культуры - хлопчатника.

РЕКОМЕНДАЦИИ

по технологии промывок трудномелиорируемых засоленных почв Узбекистана с применением мелиоративной обработки и химмелиорантов

Редактор Ялфимова Е.Я.

Подписано в печать 7-05- 1986г. Формат бумаги 60х90 I/16 Усл.п.л. 1, 6 Уч.-изд.д. 1,3. Тираж 500 экз. Заказ 1218 Бесплатно.

Отпечатано на Картфабрике ин-та "Узгвпрозем" Ташкент, Муками,176