

## НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 631.164:58.631.44

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРИЕМОВ ДЛЯ ВЛАГОНАКОПЛЕНИЯ В МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВАХ**

**П.Ф. Тиво**, доктор сельскохозяйственных наук  
**К.М. Саквенков**, кандидат технических наук  
**С.М. Крутько**, научный сотрудник  
РУП «Институт мелиорации»

**Ключевые слова:** мелиоративные приемы, влагонакопление, водный режим, минеральные почвы, Поозерье, водопроницаемость, экономическая эффективность

#### **Введение**

В Беларуси выпадает достаточное количество осадков, однако на повышенных элементах рельефа (склонах) растения часто страдают от недостатка влаги и снижают урожай, так как большая часть талых и дождевых вод не впитывается почвой, а стекает по склонам. Учитывая, что более половины пахотных земель Поозерья расположено на склонах, из которых около 200 тыс. га в вегетационный период недостаточно увлажнены, накопление в почве влаги является важным условием повышения урожайности выращиваемых культур.

Влагонакоплению на склоновых землях способствуют хорошая водопроницаемость почвенного профиля, обработка почвы поперек склонов (по горизонталям), мощный пахотный слой и достаточное количество снега на верхних элементах склонов.

Для сохранения влаги и создания условий для ее накопления за счет летне-осенних осадков вслед за уборкой культур проводят послеуборочное рыхление почвы. На верхних элементах склоновых земель, кроме того, необходимо выполнять мероприятия по улучшению водно-физических свойств и увеличению влагоемкости нижних слоев почвы.

Для повышения влагоемкости почвенного профиля целесообразно применение агромелиоративных приемов: глубокого рыхления, щелевания, кротования, а также снегозадержания. Эти приемы выполняют на зяби, посевах озимых и многолетних трав поперек склона.

Снегозадержание необходимо не только для увеличения запасов влаги в почве, но и для утепления зимующих растений. Его применяют, прежде всего, в районах с невысоким снежным покровом.

Применение агромелиоративных приемов на склоновых землях позволяет

уменьшить сток поверхностных вод, повысить влагонакопление в корнеобитаемом слое почвы и увеличить урожайность сельскохозяйственных культур на 10-30%.

***Краткая характеристика метеорологических условий и водного режима почв Поозерья***

*Метеорологические условия*

Годовая сумма осадков в северной части Беларуси составляет 600-650 мм, за теплый период выпадает 400-480 мм. Продолжительность залегания снежного покрова 100-105 дней на западе и 130-140 дней – на востоке региона. Вегетационный период здесь в среднем длится 180-190 дней. Лето самое короткое в республике – 133-145 дней, в том числе с температурой выше 15°C – 70-80, безморозный период длится 140-150 дней.

Снежный покров появляется в конце октября на возвышенностях: Минской, Ошмянской, Свенцянской, Невельско-Городокской и на северо-востоке.

Устойчивый снежный покров образуется на северо-востоке в первых числах декабря. К началу весеннего снеготаяния снежный покров достигает максимальной высоты – более 30 см в районе возвышенностей и 25-30 см на остальной территории северо-востока Беларуси (Оршанская и Витебская возвышенности и северная часть Оршанско-Могилевского плато).

Запас воды в снежном покрове достигает максимальной величины – более 90 мм в районе Невельско-Городокской и Свенцянской возвышенностей; от 70 до 80 мм воды имеется в снежном покрове на северо-востоке республики. Обычно снежный покров сходит на северо-востоке в середине апреля. Большая часть воды, которая образуется от таяния снежного покрова, стекает поверхностным стоком.

*Характеристика водного режима почв*

Почвы различных агромикрорландшафтов отличаются генетически, степенью гидроморфизма, тепловым режимом, зависящим от высотного положения отдельных элементов микрорельефа и их экспозиции, а также водным режимом, определяемым водным балансом отдельных ландшафтных форм.

На повышенных водораздельных участках, где влага в почве накапливается только за счет осадков, выпавших непосредственно на данную площадь, кратковременное избыточное увлажнение бывает только во время весеннего снеготаяния или в периоды выпадения интенсивных и продолжительных дождей. По направлению от водораздельных участков к понижениям количество поступающей в почву воды увеличивается в результате стекания с вышележащей части склона.

Почвы по степени увлажнения подразделяются на автоморфные и гидроморфные различной степени гидроморфизма, из которых можно выделить временно избыточно увлажненные (слабоглееватые), глееватые и глеевые.

Аutomорфные почвы занимают повышенные элементы рельефа, в средней части склонов в основном распространены слабоглееватые дерново-подзолистые почвы. Дер-

Таблица 1. Число дней за вегетационный период с влажностью слоя почв 0-20 см &gt;НВ и &lt;ВПК

Почвообразующие породы	Степень гидроморфизма							
	автоморфные и оглеенные внизу или на контакте		временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)		глееватые		глеевые	
	>НВ	<ВПК	>НВ	<ВПК	>НВ	<ВПК	>НВ	<ВПК
1. Рыхлые супеси и пески	$\frac{10-0}{0}$	$\frac{130-190}{170}$	$\frac{50-5}{20}$	$\frac{40-170}{120}$	$\frac{110-20}{50}$	$\frac{0-90}{60}$	$\frac{160-60}{120}$	$\frac{0-40}{10}$
2. Двучленные (супеси, подстилаемые мореной)	$\frac{10-0}{0}$	$\frac{90-170}{120}$	$\frac{50-10}{30}$	$\frac{30-140}{90}$	$\frac{120-40}{70}$	$\frac{0-70}{50}$	$\frac{170-120}{140}$	$\frac{0-30}{15}$
3. Лессовидные суглинки	$\frac{20-0}{10}$	$\frac{80-120}{100}$	$\frac{50-10}{30}$	$\frac{30-120}{80}$	$\frac{120-50}{80}$	$\frac{0-60}{40}$	$\frac{170-110}{140}$	$\frac{0-20}{10}$
4. Моренные суглинки	$\frac{20-0}{10}$	$\frac{70-130}{100}$	$\frac{60-20}{40}$	$\frac{20-110}{70}$	$\frac{120-50}{80}$	$\frac{0-60}{40}$	$\frac{160-80}{120}$	$\frac{0-20}{10}$
5. Озерно-ледниковые глины А	$\frac{20-0}{10}$	$\frac{80-130}{110}$	$\frac{70-20}{40}$	$\frac{30-90}{50}$	$\frac{120-50}{80}$	$\frac{0-60}{40}$	$\frac{160-80}{120}$	$\frac{0-20}{0}$
6. Озерно-ледниковые глины Б	$\frac{30-0}{0}$	$\frac{70-120}{100}$	$\frac{80-30}{50}$	$\frac{20-80}{40}$	$\frac{130-60}{90}$	$\frac{0-60}{20}$	$\frac{180-100}{140}$	$\frac{0-20}{0}$

Примечание. В числителе – во влажный и сухой годы, в знаменателе – в средний по увлажненности год.

Почвы: А – дерново-подзолистые (палевые), дерново-подзолистые заболоченные (псевдоподзолистые);

Б – дерновые заболоченные.

ново-подзолистые глееватые почвы занимают обычно пологие участки нижней части склонов, а дерново-подзолистые глеевые почвы залегают в бессточных понижениях.

Большое значение для сельскохозяйственного производства имеет продолжительность избыточного и недостаточного увлажнения пахотного горизонта почв в течение вегетационного периода. Избыток или недостаток влаги задерживает вегетацию растений, вызывая снижение урожая сельскохозяйственных культур. Количественная оценка увлажненности почв Беларуси разной степени заболоченности за вегетационный период (апрель – октябрь), в течение которого в слое почвы 0-20 см содержание общей влаги превышает наименьшую влагоемкость (НВ) или находится на уровне менее разрыва капиллярной связи (ВПК), представлена в табл.1 [1].

Автоморфные почвы на рыхлых и двучленных породах в средние и сухие годы содержат в недостаточном количестве легкоподвижную влагу в вегетационный период. Эти почвы на связных породах хотя и испытывают кратковременное переувлажнение, но не насыщаются до полной влагоемкости. Это позволяет отнести к автоморфным почвы, которые в средние по влагообеспеченности годы испытывают переувлажнение слоя 0-20 см не более 20 дней, а недостаток влаги – 100-170 дней за вегетационный период.

Среди полугидроморфных почв слабоглееватые выделяются тем, что даже на самых тяжелых породах и во влажные годы в них нередко наблюдается содержание влаги ниже ВПК. В целом эти почвы характеризуются скорее длительными периодами

недостатка влаги, чем ее избытка.

Глееватые и глеевые почвы характеризуются длительными периодами переувлажнения, особенно во влажные годы. В сухие годы в глееватых почвах число дней с недостатком влаги больше числа дней с избытком ее, тогда как в глеевых даже в такие годы влажность превышает НВ более длительное время, чем когда содержание влаги ниже ВРК.

Анализ водного режима почв (табл.1) показал, что влагонакопление следует проводить на автоморфных и слабogleеватых почвах, сформированных на первых четырех почвообразующих породах. На глееватых и глеевых почвах выполняются осушительные мероприятия.

На автоморфных и слабogleеватых почвах, где почвообразующими породами являются рыхлые супеси и пески, а также супеси (кроме связных), подстилаемые мореной (пп.1 и 2, табл.1), влагонакопление следует выполнять посредством снегозадержания.

На склоновых землях, где расположены в основном слабogleеватые связные супеси, лессовидные или моренные суглинки, влагонакопление необходимо проводить путем устройства в почве (поперек склона) водоперехватывающих щелей, кротовин, разрыхленных полос, на автоморфных – дополнительно применять снегозадержание.

Озерно-ледниковые глины в данной работе не рассматриваются, так как они расположены на относительно равнинных территориях.

Распределение площади почв сельскохозяйственного назначения по степени гидроморфизма в Витебской области, основной составляющей части Поозерья, следующее: автоморфные – 29,4, слабogleеватые – 36,0, глееватые – 23,8, глеевые – 4,6, гидроморфные – 6,2%; в том числе на пашне: автоморфные – 33,9, слабogleеватые – 39,9, глееватые – 21,2, глеевые – 2,8, гидроморфные – 2,2%.

#### ***Агромелиоративные мероприятия, повышающие влагоемкость почвенного профиля***

Агромелиоративные мероприятия, направленные на повышение водоаккумулирующей способности почв, следующие: щелевание, глубокое рыхление, кротование, снегозадержание [2].

Щелевание – прорезание в почве щелей шириной 3-7 см на глубину 30-60 см для улучшения водно-физических свойств слабофильтрующих почв (глинистых и суглинистых), влагонакопления и защиты их от водной эрозии, повышения плодородия склоновых земель, которое применяется в основном на зяби, пастбищах, посевах многолетних трав и озимых культур.

Эффективным приемом обработки почвы является позднесеннее щелевание с наступлением первых устойчивых заморозков при промерзании почвы на глубину 3-5 см.

Весеннее щелевание мерзлой почвы целесообразно, прежде всего, в районах с неустойчивой зимой, когда глубина промерзания почвы небольшая, а впитывающая способность ее относительно высокая.

Глубокое рыхление – обработка почвы без оборота пласта на глубину более 25 см – обеспечивает улучшение структурного состояния, сложения и водопроницаемости почв. Его выполняют на связносупесчаных, суглинистых и глинистых почвах, коэффициент фильтрации подпахотного слоя которых менее 0,2 м/сут. Применяют также для влагонакопления и борьбы с водной эрозией на водоразделах и склонах.

Сплошное рыхление способствует разуплотнению всей толщи почвы в обрабатываемом слое. Полосовое рыхление, осуществляемое преимущественно однокорпусными рыхлителями, создает узкие отдельные полосы рыхления.

Кротование заключается в устройстве в почве круглых полостей без крепления стенок путем протаскивания цилиндрического дренажа. Применяется для улучшения водно-воздушного режима и фильтрационных свойств глинистых и суглинистых почв, которые на глубине прокладки кротовин содержат не менее 30% глинистых частиц менее 0,1 мм.

Щелевание, глубокое рыхление и кротование через 2-4 года возобновляют.

Снегозадержание – агромелиоративный прием для накопления на полях снега с целью увеличения запасов влаги в почве. Слой снега толщиной 1 см при таянии дает 20-35 т/га воды, причем слой снега 25-30 см хорошо защищает травы и озимые культуры от вымерзания. Выполняется в основном путем устройства снежных валков или уплотнения снега полосами.

Наибольшая интенсивность промерзания почвы наблюдается в начале зимы, поэтому целесообразно как можно раньше приступать к снегозадержанию, чтобы накопить снежный покров достаточной высоты. Особенно важно снегозадержание на повышенных участках, не защищенных от ветра.

#### **Технологическое оборудование для выполнения агромелиоративных мероприятий по влагонакоплению**

Для выполнения агромелиоративных мероприятий, обеспечивающих накопление влаги в почве, применяют щелеватели ЩН-2-140, рыхлители-щелеватели РЩ-3,5, рыхлители-кротователи РК-1,2, рыхлители РУ-65.2,5, РУ-45А, РКЛ-50 (табл. 2), а также плуги типа ПГП, ПЛН, оборудованные щелерезами, рыхлителями или кротователями.

Щелеватель ЩН-2-140, двухстоечный, позволяет нарезать щели на зяби глубиной до 50 см, а по пласту многолетних трав до 30 см и расстоянием между ними 1,4 м. Сзади на щелерезах можно монтировать дренажи диаметром 70 мм. С целью повышения надежности влагонакопления и уменьшения водной эрозии почв на склонах щелеватель имеет возможность одновременно с нарезкой щелей по зяблевой вспашке устраивать почвенные валики.

Рыхлитель-щелеватель РЩ-3,5 предназначен для рыхления, щелевания и кротования минеральных почв, противозерозионной обработки почв на склонах на глубину до 45 см с одновременным дроблением крупных комков.

Рыхлитель-кротователь РК-1,2 применяют для одновременного выполнения поло-

Таблица 2. Механизмы для выполнения агрометеорологических мероприятий

Показатель	Ед. из-мер.	Марка			
		РК-1,2	РУ-65.2,5	РЩ-3,5	РКЛ-50
Тип рабочего органа		Пассивный	Пассивный	Пассивный	Пассивный
Базовый трактор	кн	60	50	50	30-50
Ширина захвата	м	1,0	2,5	2,4-4,0	1,6-2,1
Количество лемехов (стоек)	шт.	1	2-3	4-7	2-3
Расстояние между осями лемехов (стойками)	мм	-	800-1600	500-1400	700-800
Ширина лемехов	мм	120; 150; 180	300	60; 160; 200; 240	70
Диаметр дренира	мм	90, 200	60	60	-
Габаритные размеры:					
длина	мм	1860	2620	2100	
ширина	мм	2020	2000	4000	
высота	мм	2900	2480	2000	
Производительность за 1 ч		2-4 км	0,3-0,6 га	До 1,8 га	2,2-2,7га
Максимальная глубина рыхления	м	1,2	0,65	0,45	0,5
Глубина кротования Ø=60 мм	м	1,3	-	-	-
То же, Ø=90 мм	м	1,2	-	-	-
Масса	кг	1250	1250	2000	до 440
Обслуживающий персонал (тракторист)	чел	1	1	1	1

сового рыхления и кротования до глубины 1,2 м. Для образования кротовины применяют дрениры диаметром 9 и 20 см. При рыхлении с кротованием тяжелых минеральных грунтов в зоне прохождения дренира они должны быть в пластичном состоянии.

Рыхлитель РУ-65.2,5 предназначен для сплошного рыхления и рыхления-кротования. Обеспечивает рыхление до глубины 65 см при работе в двух-, трехстоечном варианте (двухстоечный, т.е. со снятой средней стойкой, на плотных тяжелых почвах). Расстояние между стойками рыхлителя 0,8 м.

Рыхлитель универсальный РУ-45А предназначен для полосового рыхления, щелевания с одновременным кротованием минеральных почв, оборудован спирально-планчатыми катками для дробления глыб.

Рыхлитель комбинированный РКЛ-50 конструкции РУП «Институт мелиорации» представляет собой сменное рабочее оборудование, устанавливаемое на раму плугов общего назначения вместо снятых корпусов, предназначен для щелевания почв, в том числе засоренных камнями [3].

Полосовое рыхление создает узкие отдельные полосы. Полосовое рыхление-кротование обеспечивает создание узких полос рыхления, дополненных кротовинами на глубине 50-70 см. Выполняют их в том случае, когда на глубине ниже зоны рыхления залегают кротоустойчивые грунты. Полосовое рыхление и рыхление-кротование осуществляют преимущественно однокорпусными рыхлителями.

Совместно со вспашкой щелевание и кротование выполняют на глубину 40-45 см с помощью щелевателя или кротователя, укрепленного на корпусе плуга и расположенного ниже отвала, при подъеме зяби, весенней перепашке зяби под посадку картофеля и поздних овощных культур, при перепашке занятого пара под озимые культуры. Кротование со вспашкой особенно эффективно на суглинистых почвах.

Рыхление совместно со вспашкой выполняется рыхлителями плужной подошвы РПП-20 конструкции РУП «Институт мелиорации», которые представляют собой сменное рабочее оборудование к противокаменистым плугам типа ПГП [3]. При вспашке проводится рыхление плужной подошвы на глубину 20 см ниже уровня дна борозды. При этом не происходит выноса на поверхность неплодородного грунта и перемешивания его с пахотным слоем.

Техническая характеристика РПП-20 с плугом ПГП-7-40 и трактором К-701: эксплуатационная производительность – 1,3-1,7 га/ч; глубина обработки (вспашка + рыхление) – до 42 см; масса одного рыхлителя – 25 кг; тяговое сопротивление агрегата (по данным госиспытаний) – 49-52 кН.

Задержание снега на полях посредством устройства снежных валков выполняют снегопахами-валкователями СВУ-2,6, СВШ-7 или с помощью навесной (на трактор МТЗ-82 и аналогов) технологической установки для разгребания снега – двухсекционного бульдозерного отвала, образующего за один проход два валка (изготовитель ООО Маштехсервис, г. Дзержинск). Снежные валки целесообразно делать при высоте снега не менее 20 см. Чем больше снега и круче склон, тем валки должны быть чаще.

При высоте снежного покрова менее 20 см задержание снега проводят путем его уплотнения (прикатывания) полосами, устраивая их поперек склона.

Снег прикатывают катками КГВН-1,6, ЗКВГ-1,5, заполненными песком, сухой землей, 35-40%-ным раствором калийной соли или хлористого калия, которые не замерзают.

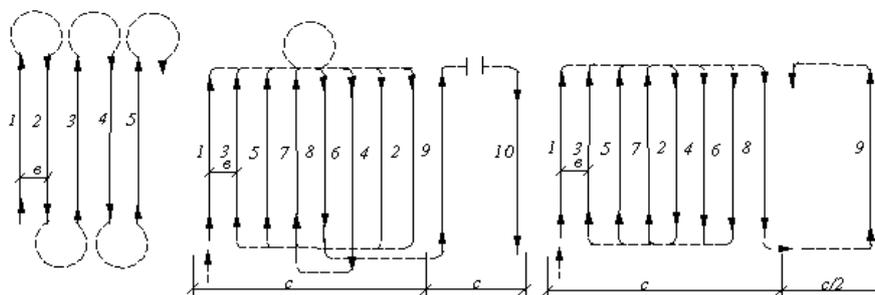
#### **Технология выполнения агромелиоративных мероприятий**

Агромелиоративные мероприятия, как и вспашку, на полях с односторонним склоном следует проводить поперек склона, сложные склоны нужно разбивать на участки, удобные для обработки с учетом рельефа, чтобы на каждом из них почвы обрабатывались поперек склона.

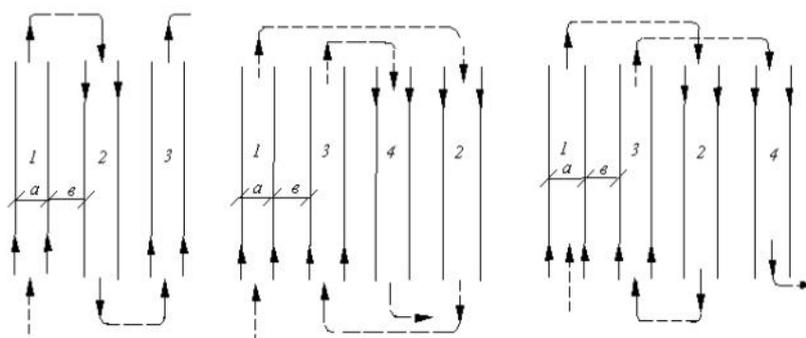
При выполнении щелевания, рыхления и кротования с целью рационального использования техники должны быть правильно выбраны направление движения агрегата, длина и ширина загонов.

Рыхление, щелевание и кротование рекомендуется выполнять по трем основным схемам: челночной (I), загонной (II) и с перекрытием (III), рис.1, 2. Рабочую схему движения агрегата окончательно намечают исходя из конкретных условий проведения работ.

Технология щелевания, рыхления и кротования связанных почв включает: подготовительные работы, проведение мероприятия, контроль качества работ. Подготовительные



**Рис.1. Схема рыхления, щелевания или кротования грунта одностоечным орудием: а – челночная, б – загонная, в – с перекрытием**



**Рис.2. Схема рыхления, щелевания, кротования грунта двухстоечным орудием: а – расстояние между стойками орудия; б – расстояние между проходами пары стоек**

работы состоят из очистки окультуриваемых площадей сельскохозяйственных угодий от кустарника, пней, камней и планировки поверхности почвы.

Ширину загона назначают согласно техническим характеристикам тракторов-тягачей (полоса разворота составляет 15-20 м) и, соответственно, кратной ширине захвата орудий (основные марки серийных отечественных рыхлителей и щелевателей имеют захват 2,4; 3,5 м). Согласно этим условиям ширина загона составляет 24-35 м. Уменьшение ширины загона вызывает крутые развороты тракторов, при которых деформируется поверхность, появляются ямы и бугры, в результате чего требуются дополнительные затраты на их ликвидацию.

Расстояние ( $b$ ) между одиночными или парами щелей, кротовин или полос рыхления при полосовом выполнении должно быть: при уклоне поверхности до  $3^\circ$  на автоморфных почвах 4-5 м, на слабogleеватых 5-7 м; при уклоне  $3-5^\circ$  на автоморфных 2-4 м, на слабogleеватых 3-5 м; при уклоне более  $5^\circ$  на автоморфных 1,5-2,0 м, на слабogleеватых 2-3 м. На сложных многоскатных склонах щели, кротовины и полосы рыхления должны быть прерывистыми.

Работы по щелеванию, рыхлению и кротованию можно выполнять при соответствующем состоянии почвогрунтов, а именно: когда в почвогрунтах отсутствует верховод-

ка, а верхний слой почвы имеет оптимальную влажность, т.е. почва хорошо крошится и не прилипает к рабочим органам (для дерново-подзолистых суглинистых почв этот интервал составляет 12-18% влажности на сухую навеску, или 60-80% от наименьшей влагоемкости). При этом подпахотные горизонты по всему профилю обработки должны иметь абсолютную влажность почв 18-24%, обеспечивающую наибольшую эффективность.

При проведении кротования на связных почвах в зоне прохода кротователя грунт должен быть в пластичном состоянии. При кротовании со вспашкой кротовины прокладываются дренажом диаметром 5-6 см на глубине 35-40 см через 1,0-1,5 м.

Щелевание, рыхление и кротование не выполняются на почвах с включением камней диаметром более 30 см, а также при закаменности выше 25 м<sup>3</sup>/га и глубине промерзания почвы более 5 см или при наличии в толще почв, подлежащих разработке, мерзлых горизонтов.

Наиболее благоприятным периодом для проведения глубокого рыхления, щелевания и кротования является осень, когда заканчивается уборка зерновых культур и проводится зяблевая вспашка. Возможно проведение этой работы и весной – под посев поздних яровых культур и картофеля. Летом эти мероприятия можно выполнять на площадях, отводимых под посев озимых культур и летне-осеннее залужение.

Для выполнения щелевания, рыхления или кротования орудие устанавливают на трассу первого прохода и заглубляют при плавающем положении гидронавески. Дальнейшее движение выполняют также при плавающем положении гидронавески трактора при наличии у орудия опорных колес, а при их отсутствии – в запертом. Машинист выдерживает курс первого прохода по вешкам или другому ориентиру, а в дальнейшем, в зависимости от выбранной схемы движения агрегата, – по предварительной разметке участка. Во время работы запрещается резко поворачивать трактор при заглубленном орудии.

Во избежание поломки рабочих органов орудия и возможного заклинивания валунов между стойками орудия или продольными тягами гидронавески освобождение рабочих органов от валунов осуществляется задним ходом трактора при одновременном выглублении. Выглубление рабочих органов следует проводить на ходу трактора постепенно.

В технологии обработки почвы агрономелиоративные мероприятия (щелевание, кротование и глубокое рыхление), выполняемые отдельно от вспашки, должны быть в числе последних операций во избежание уплотнения разрыхленной почвы при работе сельскохозяйственной техники. Агрономелиоративные и агротехнические приемы в этом случае выполняются в следующей последовательности: вспашка; дискование; планировка поверхности; внесение минеральных удобрений; агрономелиоративное мероприятие; дискование.

При снегозадержании на склонах крутизной до 1° снежные валки и уплотненные укатыванием полосы нужно располагать примерно через 10-15 м, но не реже чем через 30 м, а если снег глубокий, то не реже чем через 20 м. На склонах до 3° – не реже чем через 10 м, на склонах до 6° – не реже чем через 5 м.

**Таблица 3. Особенности применения агромелиоративных мероприятий**

Агромелиоративные мероприятия	Особенности рельефа	Почвы	Сроки проведения	Культуры
Глубокое рыхление	Любой рельеф	Глинистые, суглинистые, связно-супесчаные	Август-сентябрь	Все культуры
Щелевание	То же	Глинистые, суглинистые, связно-супесчаные	Октябрь-ноябрь	Мн. травы, озимые по зяби
Кротование	То же	Кротоустойчивые грунты (содержание глинистых частиц не менее 30%)	Апрель-май, октябрь-ноябрь	Овощные, корнеплоды, картофель
Снегозадержание (при высоте снега 10 см и более)	Южные и западные экспозиции склонов	Все почвы	Декабрь-март	Озимые, многолетние травы и др.

Проверку качества проведения агромелиоративных мероприятий производят зондированием металлическим щупом диаметром 1-2 см по линиям прохода орудия. Зонд при надавливании рукой должен свободно погружаться на требуемую глубину. Одновременно с зондированием глубин производят контроль расстояний между линиями щелевания, рыхления и кротования. Количество зондировочных точек и линейных промеров на гектар должно быть равно 10.

Допустимые отклонения по глубине и ширине прохода орудий, измеряемые по линиям щелевания, рыхления и кротования, не должны отличаться от проектных: для глубин  $\pm 10\%$ ; для расстояний между осями  $\pm 15\%$ .

Условия применения всех рассмотренных агромелиоративных мероприятий приведены в табл. 3.

#### **Эффективность влагонакопления на склоновых землях**

Исследования, проведенные РУП «Институт мелиорации» и другими научно-исследовательскими учреждениями, данные зарубежных ученых и производственная

**Таблица 4. Экономическая эффективность приемов влагонакопления на склоновых землях (в ценах 2008 г., ВОМС), 2006-2008 гг.**

Показатели	Щелевание поперек склона через 4 м, почвы слабоглинистые			Щелевание поперек склона через 2 м, почвы автоморфные легкосуглинистые		Щелевание поперек склона через 2 м + снегозадержание, почвы автоморфные легкосуглинистые
	2006	2007	2008	2007	2008	2007
Сельскохозяйственная культура	Ячмень	Кукуруза	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Зернобобовые (вика-овес)	Яровая пшеница
Урожайность, ц/га	37,9	625	45,9	47,8	50,9	52,7
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб./га	72,8	80,6	49,7	98,7	137,9	201,6
Прибыль, тыс. руб./га	20,2	20,4	4,4	19,1	19,4	51,2
Уровень рентабельности, %	28,4	25,5	9,7	23,9	16,4	34,0

практика показывают, что рыхление, щелевание, кротование подпахотного слоя связных почв позволяют улучшить их водно-физические свойства, дополнительно накопить на верхних элементах склонов 200-300 м<sup>3</sup>/га влаги и сократить поверхностный сток. Это в свою очередь способствует повышению урожайности выращиваемых культур на 10-30% [4-6].

Результаты полевых опытов по изучению приемов влагонакопления на склоновых землях (уклон 3,2-3,5°), проведенные Институтом мелиорации на Витебской опытно-мелиоративной станции, показывают, что при рыхлении почвы верхней и средней части склонов на глубину 50 см прибавка урожайности сельскохозяйственных культур за 3 года наблюдений в среднем составила 7,0-7,9 ц/га, или 13-14% по отношению к контролю (без рыхления).

При влагонакоплении путем щелевания на глубину 50 см на слабogleеватых почвах получена прибавка урожайности ячменя 7,8 ц/га, яровой пшеницы 5,9 ц/га, зеленой массы кукурузы 105 ц/га; на автоморфных почвах – яровой пшеницы 4,7 ц/га, вико-овсяной смеси – 5,4 ц/га. Снегозадержание посредством устройства валков из снега повысило урожайность яровой пшеницы на 4,9 ц/га (табл. 4), уровень рентабельности на 10,1%.

#### Литература

1. Романова, Т. А. Диагностика почв Беларуси и их классификация в системе FAO-WRB / Т. А. Романова / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 428 с.
2. Мелиоративная энциклопедия. В 2-х т. Т.2. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 444 с.
3. Система машин на 2006-2010 гг. для реализации научно обоснованных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур. – Минск, 2005. – 76 с.
4. Гулюк, Г. Г. Повышение продуктивности склоновых почв при разуплотнении / Г.Г. Гулюк, К. М. Саквенков // Агрэкоэноміка. – 2004. – № 12. – С. 43-45.
5. Гуреев, И. И. Влагосберегающая обработка почв дает хороший эффект / И.И. Гуреев // Земледелие. – 2002. – № 1. – С.10-11.
6. Алеев, Б. А. Технологии и техника для глубокого рыхления переуплотненных почв / Б. А. Алеев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005. – №2. – С. 7-10.

#### Summary

##### **Tivo P., Sakvenkov K., Krutko S. Technological Procedure of Application Reclamation Methods for Water Collection in Mineral Soils**

Presented: Characteristics of hydrological regime of mineral soils of Belarus Poozerye and the main agro reclamation measures, aimed at increasing water proof of cohesive soils and acceleration of water accumulation in root layer; descriptions of devices for exercising agro reclamation measures; technological features of exercising agro reclamation measures; economic efficiency of application water accumulation on slopes.

Поступила 26 мая 2009 г.