

• МЕЛИОРАЦИЯ •

УДК 631.5

Н. Н. Погодин, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент
Г. В. Латушкина, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук

РУП «Институт мелиорации»,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация

Приведены показатели оценки состояния мелиорированных земель по наличию вымочек, переувлажнений, сроков отвода поверхностных вод. Указаны основные условия для проведения эксплуатационного рыхления почв с применением разработанного в РУП «Институт мелиорации» рыхлительного оборудования.

Ключевые слова: мелиорированные земли, критерии оценок, ремонтно-эксплуатационные и агро-мелиоративные мероприятия, плотность почвы, эксплуатационное рыхление, средства механизации.

Введение

Обеспечение благоприятного водного режима на мелиорированных землях требует

Abstract

N. N. Pogodin, G. V. Latushkina

CRITERIA FOR EVALUATING MELIORATIVE STATE OF DRAINED LANDS AND MEASURES TO IMPROVE WATER REGIME AND PRODUCTIVITY

The indicators for assessing the state of reclaimed land by the presence of dredges, waterlogging, and timing of surface water diversion are presented. The main conditions for the operational cultivation of soils using the cultivating equipment developed at "Institute for Land Reclamation" are indicated.

Key words: reclaimed lands, draining rate, soil-conservation measures, density of soil, operational cultivation, means of mechanization.

постоянного контроля за их состоянием. Контроль необходим для выявления участков

с неблагоприятным водным режимом, оценки технического состояния отдельных элементов мелиоративной системы, разработки ремонтно-эксплуатационных и агро-мелиоративных мероприятий по обеспечению улучшения водного режима и продуктивности мелиорированных земель.

Выбор необходимого вида или комплекса ремонтно-эксплуатационных или агро-мелиора-

тивных мероприятий проводится на основании агрогидрологических и гидрологических оценок и критериев, к которым относятся: площадь вымочек и переувлажнений; задержка агротехнических сроков проведения полевых работ; продолжительность отвода поверхностных вод; интенсивность удаления гравитационной воды из пахотного слоя; глубина залегания уровня грунтовых вод в разные периоды.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из основных показателей состояния мелиорированных земель является доля

вымочек и переувлажнений от общей площади поля (табл. 1) [1].

Обследование на наличие вымочек и площадей переувлажнения проводится в периоды: весной – от появления проталин до подсыхания почвы, летом – во время выпадения обильных осадков, осенью – уборки урожая. Границы контуров с избыточным увлажнением устанавливаются визуально по наличию внешних признаков и фиксируются путем нанесения их границ на схему участка. В площади переувлажнений включаются все контуры, в которых наблюдается угнетенное состояние сельскохозяйственных культур, а в площади вымочек – контуры, в которых отмечается полная гибель растений.

Основные причины вымочек и переувлажнений обусловлены неисправностью закрытой дренажной сети, высоким уровнем воды в регулирующих и проводящих каналах, наличием замкнутых бессточных понижений, переуплотнением подпахотного слоя почвы.

При неудовлетворительном водном режиме следует наметить для каждого конкретного участка ремонтно-эксплуатационные или агромелиоративные мероприятия, обеспечивающие удаление поверхностных вод и избытка почвенной влаги. К ним относятся: очистка устьевой части коллекторов от заиления; ремонт или восстановление устьев; очистка, промывка или ремонт коллекторов; устройство водопоглотителей, ложбин; нарезка борозд; устройство воронок; планировка поверхности, эксплуатационное рыхление, а при подпоре от открытой сети – очистка каналов от заиления.

В предпосевной период уровни грунтовых вод (УГВ) должны обеспечивать проходимость сельскохозяйственной техники при проведении полевых работ. Согласно ТКП, минимальная глубина в зависимости от вида почвы и севооборота должна составлять 0,3–0,5 м. Кроме этого, для качественного и своевременного проведения агротехнических работ в вегетационный период УГВ должны соответствовать нормам осушения, приведенным в ТКП [2].

Для качественного и своевременного проведения агротехнических работ в вегетационный период уровни грунтовых вод должны соответствовать нормам осушения, приведенным в ТКП [2].

На мелиоративных системах с предупредительным шлюзованием после снижения УГВ до нормы осушения, для замедления их дальнейшего падения, следует закрыть затворы подпорных сооружений. Открывать их рекомендуется только в экстремальных метеорологических условиях, при выпадении обильных осадков.

Состояние мелиорированных земель определяется также по срокам отвода избыточных вод, образуемых продолжительно выпадающими осадками в вегетационный период. В табл. 2 представлены критерии оценки мелиоративного состояния осушенных земель по срокам отвода поверхностных и гравитационных вод [1].

Таблица 1 – Оценка состояния мелиорированных земель по отношению площади вымочек и переувлажнений к общей площади, %

Характеристики года	Месячная сумма осадков, % от нормы	Состояние мелиорированных земель		
		хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное
Процент вымочек и переувлажнений от общей площади, га				
Маловодный	30...70	$\frac{0}{0}$	$\frac{\leq 1}{\leq 5}$	$\frac{> 1}{> 5}$
Средний	70...130	$\frac{0}{< 5}$	$\frac{\leq 3}{5...10}$	$\frac{> 3}{> 10}$
Многоводный	130...200	$\frac{\leq 1}{< 10}$	$\frac{1...5}{10...15}$	$\frac{> 5}{> 15}$

Примечание. В числителе – доля вымочек, в знаменателе – доля переувлажненных земель с угнетенным состоянием сельскохозяйственных культур.

Таблица 2 – Оценка мелиоративного состояния земель, осушенных закрытым дренажем, в зависимости от сроков отвода поверхностных и гравитационных вод (из пахотного слоя до 0,25 м) в вегетационный период

Сельскохозяйственное использование мелиорируемых земель	Состояние мелиорированных земель		
	хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное
	Сроки отвода избыточных вод: поверхностных/гравитационных, сут.		
Полевые севообороты с озимыми	$\frac{<0,5}{<1,0}$	$\frac{0,5-1}{1,0-1,5}$	$\frac{>1,0}{>1,5}$
Полевые без озимых, кормовые, овощные севообороты	$\frac{<0,8}{<1,5}$	$\frac{0,8-1,5}{1,5-2,5}$	$\frac{>1,5}{>2,5}$
Сенокосы	$\frac{<1,5}{<3}$	$\frac{1,5-2,5}{3-5}$	$\frac{>2,5}{>5}$

При переувлажнении мелиорированных земель (срок отвода поверхностных и гравитационных вод превышает нормативный) следует предусматривать агро-мелиоративные и ремонтно-эксплуатационные мероприятия: планировку поверхности; профилирование; устройство ложбин, колодцев и колонок-поглотителей; очистку, а при необходимости – ремонт и сгущение закрытого дренажа. К приемам, ускоряющим отвод избыточной влаги в дренажную сеть по подпахотному слою и повышающим влагоемкость почвенного профиля, относятся: глубокое рыхление, эксплуатационное (среднее) рыхление, щелевание, кротование и создание мощного пахотного слоя.

При выборе мероприятий необходимо иметь в виду, что их эффективность зависит от работоспособности осушительной сети. Так, проведение рыхления на фоне неудовлетворительно работающего закрытого дренажа может привести к увеличению продолжительности переувлажнения почвы.

Одной из причин, препятствующих переводу поверхностного стока во внутрпочвенный и дренажный, является повышенная плотность подпахотного горизонта, т. н. «плужная подошва», которая образуется от воздействия тяжелых сельскохозяйственных агрегатов и транспортных средств на почву при возделывании сельскохозяйственных культур. Переуплотнению подвержены, в первую очередь, глинистые, суглинистые, а также связно-песчаные почвы, продолжительное время находящиеся в сельскохозяйственном использовании. Переуплотнение выражается в повышении

плотности и твердости, уменьшении водо- и воздухопроницаемости, а также снижении осушительного действия дренажа и плодородия почвы. При выполнении агротехнических мероприятий на данных почвах повышается расход горюче-смазочных материалов и ускоряется износ машин и механизмов.

Эффективным способом разрушения плужной подошвы является эксплуатационное рыхление почвы на глубину до 0,5 м. В зависимости от применяемого оборудования эксплуатационное рыхление можно разделить на почвоуглубление, чизелевание и рыхление-щелевание.

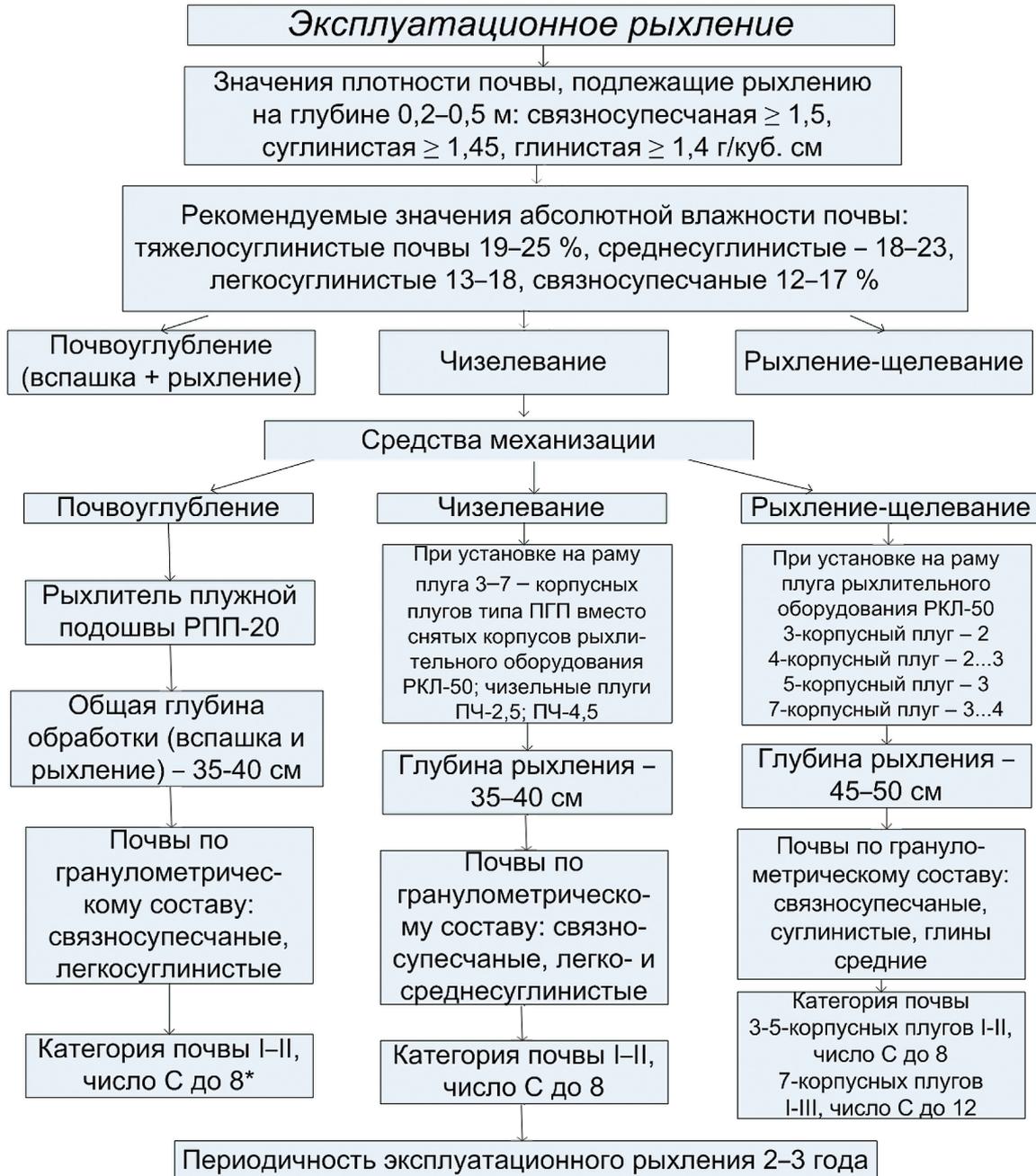
Условия применения эксплуатационного рыхления с использованием разработанных в РУП «Институт мелиорации» рыхлителя плужной подошвы РПП-20 и рыхлительного оборудования РКЛ-50 приведены на рис. 1.

Эксплуатационное рыхление не рекомендуется проводить на землях грунтового и грунтово-напорного водного питания, осушенных землях избыточного увлажнения, вторично заболоченных, при неудовлетворительном состоянии закрытой осушительной сети, а также при наличии каменных включений объемом более 0,5 % от объема почвы и содержащих отдельные крупные камни с максимальным размером более 0,2 м. Нецелесообразно также проведение рыхления и щелевания в замкнутых понижениях и у подножия склонов в местах скопления поверхностных вод.

Почвоуглубление относится к агротехническим мероприятиям и представляет собой

обычную вспашку с оборотом пласта и рыхление нижележащего слоя почвоуглубителями. Оно целесообразно, главным образом, при вторичном переуплотнении подпахотного слоя мощностью до 20 см. Применяется также в тех случаях, когда ниже переуплотненного профиля залегает слой с неблагоприятными характеристиками (неплодородной подпочвой, неудовлетворительным химизмом подпочвы),

вызывающими опасение в ухудшении свойств пахотного слоя при вспашке с перемешиванием с долей непригодной подпочвы. В таком случае целесообразно увязать почвоуглубление с интенсивным внесением органических и минеральных удобрений, а в случае необходимости – с известкованием и включением в севооборот культур с глубоко укореняющейся корневой системой (клевера, люцерны и т. д.).



* Категория почвы определяется по числу ударов (число С) динамического плотномера ДорНИИ (ГОСТ 17343-83)

Рисунок 1 – Блок-схема условий проведения эксплуатационного рыхления

Чизелевание – безотвальная сплошная обработка почвы чизельными орудиями с рыхлительными или стрелчатыми лапами, установленными на раме орудия, с обработкой пласта по ширине захвата и образованием неразрушенных гребней над дном борозды и рыхленного слоя почвы над гребнями. Чизелевание занимает промежуточное положение между агротехническими и агромелиоративными мероприятиями и направлено на улучшение структуры подпахотного горизонта. Его применение целесообразно при наличии переуплотнения до глубины 0,45 м.

Рыхление-щелевание – прием разуплотнения, когда разрыхленные призмы почвы в верхней зоне не пересекаются, т. е. происходит не сплошное рыхление, а в виде отдельных полос. Расстояние между стойками рыхлителей в зависимости от класса трактора и категории почвы обычно составляет 0,7–1,2 м. Рыхление-щелевание является агромелиоративным приемом для улучшения водно-физических свойств слабофильтрующих переуплотненных минеральных почв и мелкозалежных торфяников, повышения плодородия лугопастбищных угодий, защиты почв от водной эрозии, а также для влагонакопления и повышения плодородия склоновых земель.

Для выполнения почвоуглубления разработан рыхлитель плужной подошвы РПП-20 [3], который представляет собой сменное рабочее оборудование к противокаменистым плугам общего назначения ПГП (рис. 2).

Он позволяет в едином технологическом процессе со вспашкой производить также

и разуплотнение плужной подошвы на глубину до 20 см ниже уровня дна борозды. Рыхлители плужной подошвы РПП-20 монтируются за отвалами на грядили корпусов плуга по одному на корпус.

Для рыхления-щелевания почв среднего и тяжелого гранулометрического состава на глубину до 0,5 м разработано рыхлительное оборудование РКЛ-50 [4]. Это сменное рабочее оборудование к плугам общего назначения (типа ПГП) с гидравлической защитой, агрегируемых с тракторами класса тяги до 50 кН (рис. 3). Корпуса плуга с рамы снимаются и вместо них, в зависимости от марки плуга и категории почвы, через 0,7...1,2 м устанавливается оборудование РКЛ-50. При щелевании луговых угодий на оборудование устанавливается дисковый нож и прикатывающий каток [5]. Данным агрегатом можно выполнять и сплошное рыхление почвы. Для этого оборудование РКЛ-50 устанавливается на каждое крепление снятых корпусов плуга.

Наблюдение за плотностью временно переувлажняемой связносупесчаной почвы (СПК «Полочаны» Молодеченского р-на) показало, что в процессе воздействия сельскохозяйственной техники происходит уплотнение подпахотного слоя. Так, средняя плотность почвы на глубине 0,2...0,4 м на третий год возделывания сельскохозяйственных культур увеличилась на 0,05 г/см³. Разуплотнение почвы с применением рыхлителя РПП-20 обеспечивало снижение плотности по сравнению с контролем на протяжении трех лет в пределах 0,08...0,06 г/см³ (табл. 3).



Рисунок 2 – Рыхлители плужной подошвы РПП-20 на плуге ПГП-7-40 в агрегате с трактором К-701



Рисунок 3 – Рыхлительное оборудование РКЛ-50 на базе рамы плуга ППП-3-40Б в агрегате с трактором МТЗ-1221

Таблица 3 – Плотность почвы (средняя за вегетацию) во времени при различных приемах обработки

Вариант опыта	Озимая рожь, 2002 г. (рыхление 2001 г.)		Картофель, 2003 г. (последствие 2 год)		Ячмень, 2004 г. (последствие 3 год)	
	глубина, см	плотность, г/см ³	глубина, см	плотность, г/см ³	глубина, см	плотность, г/см ³
Вспашка на 20 см (контроль)	0–20	1,20	0–20	1,21	0–20	1,24
	20–40	1,40	20–40	1,42	20–40	1,45
	0–40	1,30	0–40	1,32	0–40	1,35
Вспашка на 20 см с одновремен- ным рыхлением РПП-20 на 20 см	0–20	1,19	0–20	1,20	0–20	1,21
	20–40	1,32	20–40	1,35	20–40	1,39
	0–40	1,25	0–40	1,27	0–40	1,30

Снижение плотности подпахотного слоя почв, в свою очередь, обеспечило повышение урожайности сельскохозяйственных культур. В табл. 4 приведены среднемноголетние данные по урожайности картофеля, озимой ржи и ячменя на опытно-производственных участках СПК «Полочаны» при разных вариантах обработки почвы.

Широкая производственная проверка в хозяйствах Республики Беларусь выявила, что эксплуатационное рыхление на глубину 0,4–0,5 м обеспечивает прибавку урожайности сельскохозяйственных культур на 8–20 %. Наиболее восприимчивы к снижению плотности почвы пропашные культуры. Эффективность действия рыхления – 2–3 года.

Эффективным приемом повышения продуктивности многолетних сенокосов является

их щелевание с применением рыхлительного оборудования РКЛ-50. Прибавка урожая злаковых трав в первый год после щелевания мелкозалежных торфяников на Полесской опытно-мелиоративной станции составила 17,1, во второй – 25,9, в третий – 6,9 ц/га абсолютно сухого вещества, что составляет соответственно 19,7, 29,9 и 8 %. В Витебском экспериментальном хозяйстве в первый год после щелевания прибавка урожая составила 11,1, а на второй год – 18,9 %.

Последствие щелевания на водный режим и урожай трав проявляется в течение 2–3 лет. Средняя многолетняя прибавка урожая составляет 10–15 %. Наибольшая ее величина (15–25 %) наблюдается во второй год после проведения щелевания.

Таблица 4 – Урожайность культур при разуплотнении подпахотного слоя

Вариант опыта	Картофель (2001–2004 гг.)			Озимая рожь (2001–2003 гг.)			Ячмень (2002–2004 гг.)		
	Урожайность, ц/га	Отношение к контролю		Урожайность, ц/га	Отношение к контролю		Урожайность, ц/га	Отношение к контролю	
		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
Вспашка на 20 см	230	–	–	42,2	–	–	46,3	–	–
Вспашка с одновременным рыхлением РПП-20 на 20 см (20 + 20 см)	267	+37	+16,1	47,1	+4,9	+11,6	49,9	+3,6	+7,8

Выводы

1. Приведенные показатели оценки состояния мелиорированных земель по наличию вымочек и переувлажнений, сроков отвода поверхностных вод, плотности почв позволяют выбрать наиболее оптимальный комплекс ремонтно-эксплуатационных и агромелиоративных мероприятий для восстановления эффективности функционирования мелиорированных земель.

2. Приведены основные условия для выполнения эксплуатационного рыхления в зависимости от плотности, влажности и категории почвы, с использованием разработанного в РУП «Институт мелиорации» оборудования, а также эффективность разуплотнения подпахотного слоя почв.

Библиографический список

1. Погодин, Н. Н. Эксплуатационный контроль технического состояния закрытой мелиоративной сети / Н. Н. Погодин, А. С. Анженков, В. А. Болбышко // Мелиорация. – 2017. – № 1 (79). – С. 13-21.
2. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования : ТКП 45-3.04-8-2005 (02250). – Введ. 01.11.2005 г. №279. – Минск, 2006. – С. 7-8.
3. Устройство для вспашки почвы и рыхления подпахотного слоя : пат. ВУ6676 / А. Г. Хомяков, Н. Н. Погодин, А. П. Лихацевич. – Оpubл. 20.01.2001.
4. Рыхлительное оборудование : пат. ВУ5879 / А. Г. Хомяков, Н. Н. Погодин, В. А. Болбышко. – Оpubл. 15.04.2009.
5. Рыхлитель. Комбинированный луговой : пат. ВУ 5536 / А. Г. Хомяков, Н. Н. Погодин, В. А. Болбышко. – Оpubл. 30.01.2009.

Поступила 27.11.2019