

УДК 631.613

**ОСУШЕНИЕ ПЕРЕУВЛАЖНЯЕМЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ
ХОЛМИСТОГО РЕЛЬЕФА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

К.М. Саквенков, кандидат технических наук
Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси

В.В. Кучко, директор

П.И. Кушнерев, научный сотрудник
Витебская опытная мелиоративная станция, Беларусь

Из общей площади Белорусского Поозерья 4,5 млн. га более 50% почв переувлажнены. Это в основном дерново-подзолистые и дерновые глеевые, глееватые и слабоглееватые суглинки и супеси, подстилаемые водоупорными породами. Земли региона характеризуются сложным почвенным покровом и рельефом, мелкоконтурностью и неоднородными водным, пищевым и тепловым режимами. На отрицательных элементах рельефа преобладают дерново-подзолистые глееватые и глеевые почвы, на положительных – дерново-подзолистые автоморфные и временно избыточно увлажняемые почвы. Более половины пахотных земель расположены на склонах, значительная часть которых в разной степени подвержена водной эрозии.

В межхолмных понижениях наблюдается переувлажнение в течение длительных периодов, что приводит к значительному снижению или к полной гибели урожая. В то же время склоны холмов летом недостаточно увлажнены, подвергаются эрозии, что также приводит к снижению урожая сельскохозяйственных культур. Эффективное использование земель в таких условиях невозможно без проведения мелиоративных работ.

Производственная практика и результаты научных исследований показывают, что традиционные способы мелиорации, применяемые на равнинных площадях в условиях холмисто-западинного рельефа, малоэффективны из-за длительного застоя поверхностных вод в замкнутых понижениях. Так, исследования, выполненные в Витебском экспериментальном хозяйстве (ВЭХ) Сенненского района, показали, что устройство дренажа улучшает водный режим в межхолмных понижениях и позволяет получать урожай зерновых порядка 18,0 ц/га зерна в средние по осадкам годы. Однако, во влажные периоды из-за притока поверхностных вод со склонов холмов межхолмные понижения находятся в переувлажненном состоянии длительное время, что снижает урожай зерновых культур. В связи с вышеуказанным возникла необходимость разработки подхода к регулированию водного режима земель с холмисто-западинным рельефом и надежных конструкций мелиоративных систем.

Исследования, проведенные на землях ВЭХ, показали, что регулирование водного режима земель с холмисто-западинным рельефом необходимо проводить дифференциро-

ванно, а именно: в межхолмных понижениях с глеевыми почвами следует осуществлять интенсивный отвод поверхностных и почвенно-грунтовых вод, на склонах холмов в пределах автоморфных и слабogleеватых почв предусматривать мероприятия по задержанию стока поверхностных вод и аккумуляции влаги в почве. Для решения данной проблемы в РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси» были разработаны конструкции осушительных систем по задержанию поверхностного стока на склонах холмов и интенсивному отводу из межхолмных понижений поверхностных и почвенно-грунтовых вод.

Практикой осушения переувлажняемых почв тяжелого гранулометрического состава отмечено, что закрытые собиратели со сплошной засыпкой дренажных траншей хорошо фильтрующим материалом (щебень, гравий, песчано-гравийная смесь (ПГС) и др.), позволяют значительно интенсифицировать отвод поверхностных и внутрипочвенных вод из переувлажняемых понижений [1]. Проведенное нами исследование также показало, что при осушении межхолмных понижений применение на дренаже колонок-поглотителей или сплошной засыпки дренажных траншей ПГС позволяет увеличить в сравнении с засыпкой траншей вынутым грунтом соответственно: слой дренажного стока на 12,4 мм (53,4%) и 37,4 мм (161,2%), продуктивность сельскохозяйственных культур на 25,2 и 31,9 ц/га корм. ед.

Поскольку главным недостатком традиционных закрытых собирателей является большой расход фильтрующего материала, в институте были разработаны новые конструкции дрен-собирателей с комбинированной и перекрестной засыпкой траншей. Комбинированная засыпка представляет собой устроенные в траншеях колонки-поглотители из ПГС и соединенные в верхней части траншей (под пахотным слоем) перемычками из ПГС толщиной 25 см. Между колонками-поглотителями траншея, как обычно, засыпана вынутым грунтом. Конструкция перекрестной засыпки представляет собой комбинированную засыпку, в которой дополнительно имеются поперечные перемычки между колонками-поглотителями рядом расположенных дренажных траншей. Комбинированная засыпка позволяет на 30-50% сократить объем фильтрующего материала. Отрывку траншей поперечных перемычек между колонками-поглотителями с целью экономии фильтрующего материала следует выполнять узкотраншейным экскаватором.

Сравнительное изучение эффективности осушения межхолмных понижений усовершенствованными дренами-собирателями проводили на дерново-глеевых связносупесчаных почвах Витебской опытно-мелиоративной станции в 1993-2000 гг. За контроль принята система дрен-собирателей со сплошной засыпкой (до пахотного слоя) траншей песчано-гравийной смесью. Результаты наблюдений за работой дренажных систем показывают, что наибольшее количество избыточной влаги (115,1 мм, или 118% по отношению к контролю) отводят дрены-собиратели с перекрестной конструкцией траншейной засыпки (рис. 1). Дрены-собиратели с комбинированной засыпкой в среднем отвели 72,8 мм влаги, что на 25% меньше, чем при сплошной засыпке траншей ПГС.

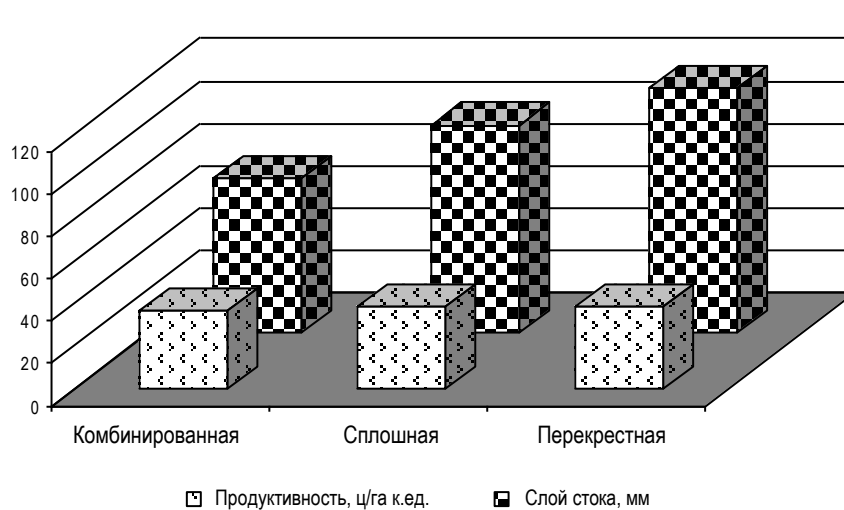


Рис.1. Влияние конструкции траншейной засыпки дрен-собирателей на слой стока и продуктивность культур

Интенсивная работа дренажа с фильтрующими засыпками сказалась на формировании уровня грунтовых вод. В период наблюдений УГВ в апреле находились на глубине 70-81 см от поверхности почвы, что позволило своевременно выполнить весенние полевые работы даже во влажном 1998 г., когда величина дренажного стока превысила многолетние показатели в 1,5-2,1 раза и на поверхности участка не наблюдалось длительного застоя вод.

Нормальные условия водного режима почвы создавались на всех вариантах опыта на протяжении вегетационного периода во все годы исследований (влажность корнеобитаемого слоя почвы составляла 74-79% от НВ), что позволило получать практически одинаковые урожаи (37,0-38,8 ц/га корм. ед.) выращиваемых культур. В то же время затраты фильтрующего материала при перекрестной и комбинированной конструкциях засыпки дрен-собирателей снижены соответственно на 10,5 и 45,0% в сравнении со сплошной засыпкой траншей.

Опыт по задержанию стока на склонах холмов (крутизна 3,0-3,5°, длина 330-350 м, почва – дерново-подзолистая слабogleеватая легкосуглинистая) проводили дренами-собирателями обычной конструкции и дренами-собирателями, над которыми дополнительно устроены ложбины, имеющие водозадерживающие валики с низовой стороны. Дрены-собиратели выполнены параллельно горизонталям через 100 м. Также для задержания стока и влагонакопления в почве на некоторых системах дополнительно применили рыхление-щелевание почвы поперек склона орудием РЩ-0,8 через 4 м на глубину 0,5 м.

Проведенные наблюдения показали, что дрены-сборатели позволили перехватывать с гектара в среднем за год 29,6 мм слоя стока (рис. 2). Уровни грунтовых вод залегают в среднем на глубине 77 см от поверхности. Величина влажности почвы за вегетационный период была близка к нижней границе оптимума (72% от НВ). Дрены-сборатели, дополненные ложбиной, задерживали на 10 мм стока больше (во влажном 1998 г. – на 40,1 мм), чем традиционные. Уровни грунтовых вод на этом варианте залежали на 6 см глубже, а влажность почвы была меньше на 4% от НВ. Рыхление-щелевание способствовало дополнительному поступлению воды в почву по щелям и аккумуляции в ней в среднем в год 6-7 мм влаги, что приводило к увеличению влажности почвы на склонах на 5-6% от НВ в сравнении с контролем. В первые два года данный прием позволил аккумулировать в почве дополнительно до 16 мм влаги, что способствовало повышению продуктивности зерновых в среднем на 11,1-12,3, многолетних трав – на 18,6-21,7%. Продуктивность зерновых на обоих вариантах практически не различалась, а многолетних трав была на 15-17% выше на участке с обычными дренами-сборателями.

Опыт влагонакопления на склонах холмов в условиях Нечерноземья показывает, что эффективными мероприятиями являются рыхление и щелевание корнеобитаемого слоя почвы [2]. На Витебской опытно-мелиоративной станции проводилось изучение влияния рыхления склоновых земель на водно-физические свойства почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур на участке склона крутизной 3,0-3,5° длиной 100 м. Почва склона дерновая супесчаная, от слабogleеватой на вершине склона до глееватой внизу склона.

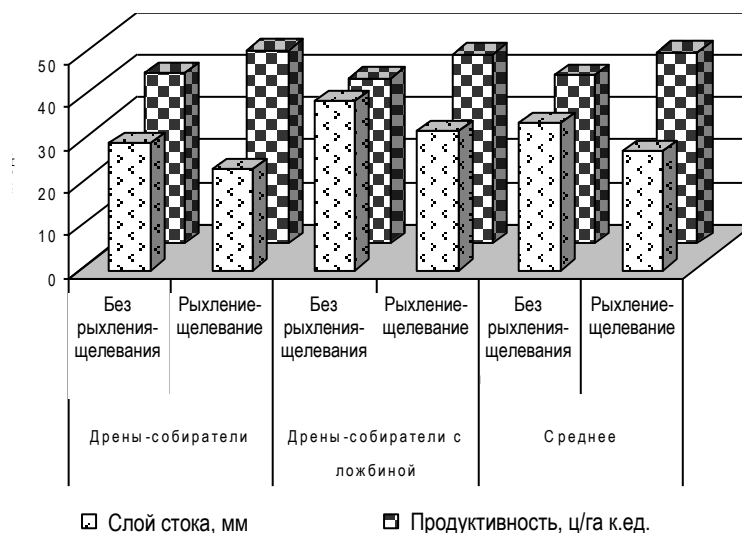


Рис. 2. Применение дрен-сборателей и рыхления-щелевания на склонах холмов

Весной 1992 г. на участке были проведены сплошное рыхление почвы на глубину 0,5 м рыхлителем РЩ-3,5, предпосевная ее обработка и посеян ячмень. Исследовали в звеньях севооборота: 1) ячмень + многолетние травы – многолетние травы 1 г.п. – многолетние травы 2 г.п.; 2) ячмень – однолетние травы – овес. Технология возделывания культур – рекомендуемая для данного типа почв.

Плотность подпахотного слоя (20-50 см) в естественном состоянии была 1,67 г/см³. В первые два года после проведения рыхления она уменьшилась на 0,18-0,23 г/см³, а коэффициент фильтрации повысился в 1,7-3,1 раза. На третий год эти показатели приблизились к контрольному варианту (без рыхления). Разуплотнение почвы способствовало также влагонакоплению и повышению влажности ее верхнего полуметрового слоя в среднем за три года на 7-12% от НВ на всех элементах склона.

В первый год после проведения рыхления, в условиях влажного года, прибавка урожая ячменя от данного мероприятия составила 5,7-7,9 ц/га корм. ед., или 7,9-12,0%. Во второй год в условиях дефицита влаги в почве на вершине и в середине склона прибавка урожая многолетних и однолетних трав от рыхления была более значительной и составила соответственно 16,7 и 11,1 ц/га корм. ед., или 22,6 и 28,3%. В низине склона при рыхлении с гектара получено 70,6 ц/га корм. ед., или на 16,9% больше, чем на контроле.

В среднем за три года прибавка урожая сельскохозяйственных культур от рыхления на верхней части склона составила 7,0 ц/га корм. ед., на средней – 7,9, и на нижней – 5,7 ц/га корм. ед., или соответственно 23,7, 13,3 и 10,2% по отношению к контролю.

Изучалось влияние рыхления-щелевания орудием РЩ-0,8 на работу дренажа и продуктивность культур на осушаемых гончарным дренажем дерново-подзолистых глееватых легкосуглинистых почвах с равнинно-западинным рельефом. Рыхлитель-щелеватель РЩ-0,8 разработан в РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси» для устройства в почве фильтрующих щелей шириной 6-8 см, заполненных хорошо водопроницаемым грунтом верхнего слоя гумусового горизонта. Рыхление-щелевание проведено на дренажных системах с расстоянием между дренами 10, 15 и 30 м поперек дрен, через 4 м, на глубину 0,6 м. Для сравнения такие же дренажные системы были оставлены без щелевания. В результате восьмилетних исследований установлено, что рыхление-щелевание привело к повышению осушительного действия дренажа: снижению уровня почвенно-грунтовых вод на 12-14 см и влажности корнеобитаемого слоя почвы на 5-9% от НВ, увеличению слоя дренажного стока на 22-30%. Продуктивность выращиваемых культур увеличилась в среднем на 8,9-11,9%, при этом максимальные значения наблюдались при осушении почвы с междренним расстоянием 15 м, минимальные – на варианте с расстоянием между дренами 30 м (рис. 3).

Результаты определения водно-физических свойств почвы на вариантах опыта показывают, что плотность почвы в слое 20-50 см в щели в первый, третий и пятый годы действия рыхления-щелевания составляла соответственно 1,27, 1,40, 1,48 г/см³, между щелями соответственно 1,67, 1,70 и 1,70 г/см³. Коэффициент фильтрации между щеля-

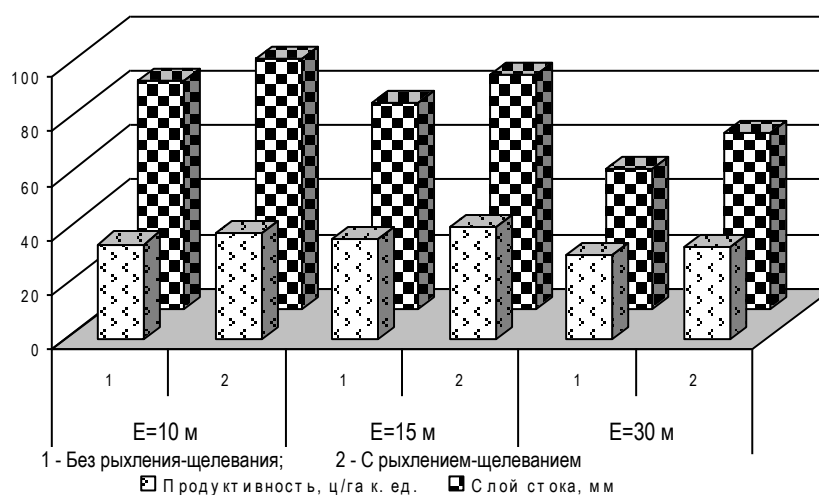


Рис. 3. Эффективность рыхления-щелевания дренированных почв с равнинно-западинным рельефом

ми в слое почвы 20-50 см за пять лет наблюдений изменился незначительно и составлял 0,14-0,17 м/сут. На шестой год действия рыхления-щелевания плотность почвы в щели в слое 20-30 см достигла 1,51 г/см³, т.е. образовалась уплотненная прослойка. В слое 35-50 см плотность почвы в щели оставалась практически такой же, как и после четырех лет действия этого мероприятия.

Заслуживает внимания способ регулирования водного режима в переувлажняемых понижениях и бессточных западинах путем проведения простейших мероприятий по отводу талых и ливневых вод с поверхности почвы [3]. Проведенные исследования на землях ВОМС показали, что выполнение мероприятий по организации поверхностного стока (ложбина стока + колодец-водопоглотитель в понижении, поперечное рыхление прилегающих склонов) значительно улучшило водный режим почвы, а посев влаголюбивых трав позволяет ежегодно получать урожай до 30 ц корм. ед. с гектара. Затраты на выполнение мероприятий окупаются за 3-4 года.

Таким образом, производственная практика и результаты обследований мелиоративных объектов Поозерья показали, что традиционный способ мелиорации путем устройства гончарного дренажа в условиях холмисто-западинного рельефа недостаточно эффективен и требует применения приемов и конструкций систем, обеспечивающих интенсификацию осушения переувлажняемых понижений, перехват и аккумуляцию поверхностного стока на склонах холмов.

В результате проведенных исследований установлено, что эффективное осушение переувлажняемых межхолмных понижений возможно с применением дренажосборителей. При этом рекомендуется применять комбинированную засыпку траншей,

что позволяет значительно сократить объем фильтрующего материала. Для перехвата поверхностных вод на склонах холмов целесообразно устраивать дрена-собиратели с ложбинами, а для дополнительного задержания и аккумуляции влаги в почве применять рыхление-щелевание поперек склона, между дренами-собирающими.

На осушаемых гончарным дренажем равнинно-западинных участках рекомендуется проводить рыхление-щелевание корнеобитаемого слоя почвы, что позволяет повысить осушительное действие дренажа и продуктивность выращиваемых культур.

Для улучшения водного режима в замкнутых понижениях и западинах возможно применение менее энерго- и материалоемких приемов (в сравнении с дренажем или закрытыми собирателями), обеспечивающих организацию поверхностного стока с посевом влаголюбивых трав, что значительно уменьшает затраты и срок их окупаемости.

Литература

1. Бойко С.И. Применение комбинированного дренажа на тяжелых почвах (зарубежный и отечественный опыт). – М.: ВНИИТЭИагропром, 1990. – С. 97.
2. Трегубов П.С., Зверхановский Н.В. Борьба с эрозией почв в Нечерноземье. – Л.: Колос, 1981. – 160 с.
3. Лихацевич А.П., Саквенков К.М., Леуто И.Э. Приемы повышения продуктивности переувлажняемых минеральных земель со сложным почвенным покровом и неоднородным водным режимом. // Мелиорация и водное хозяйство. – 2003. – №4. – С. 20-22.

Summary

Sakvenkov K., Kuchko V., Kushneryev P. Draining overmoistened soils in conditions of hilly relief of the Belarusian Poozerie

The materials of long-term investigations on soil water regime control in conditions of hill-and-depression relief are stated. The developed designs and techniques for improving water regime on different elements of a relief, their influence on drainage operation and productivity of farm crops are presented. The used techniques for water regime control favored increase in the water reserves on hill slopes in limits of automorphic and temporarily overmoistened soils, intensification of excess water removal from depressions situated between hills on the gley soils and drained gleyic soils having plain-and-depression contour. The expediency of improving water regime in closed lowlands by means of more economical procedures which support a surface runoff and possibility to cultivate moisture-loving grasses is exhibited.