

оборудование, диспетчерские залы и центры организации движения по всей стране.

Конечной целью внедрения ИТС является создание надежных и эффективных транспортно-логистических цепочек, глобальных навигационных систем мониторинга и автоматизированных систем учета товарно-сырьевых потоков.

Литература

1. Об информации, информатизации и защите информации: Закон Респ. Беларусь от 10 ноября 2008 № 455-3: с изм. и доп.

2. Козлов, А. Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник / А. Н. Козлов; Мин-во с-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 278 с.

УДК 626.86:631.442

Из опыта исследований осушительной способности дренажа на тяжелых почвах

Митрахович А. И.¹, Казьмирук И. Ч.²

¹РУП «Институт мелиорации»,

²Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В статье проанализированы причины ухудшения работоспособности дренажа на слабопроницаемых почвах, а также признаки неудовлетворительной работы дренажа и факторы их обуславливающие. Установлены наиболее существенные мероприятия и конструктивные решения дренажных систем, повышающих эффективность его работы в сложных природных условиях.

Актуальной задачей мелиоративной отрасли республики во все времена являлось повышение эффективности действия мелиоративных систем по регулированию водного режима почв. В первую очередь это касается систем горизонтального дренажа, которым осушено в Беларуси более 2 млн га переувлажненных земель. При этом, если осушение переувлажненных легких почвогрунтов не является проблемой, то мелиорация тяжелых – тема постоянных дискуссий и споров.

Почвы с низкой водопроницаемостью формируются на суглинистых и глинистых почвообразующих породах – моренных, покровных лессовидных, озерно-ледниковых и пермских отложениях. Формирование таких почв происходит под влиянием процессов подзоло- и глееобразования.

Коэффициенты фильтрации на них обычно не превышают 0,005–0,1 м/сут., наблюдается застаивание гравитационной влаги, которая затрудняет или исключает любые сельскохозяйственные работы. Чаще всего такие почвы имеют атмосферное водное питание, где переувлажнение поверхности и корнеобитаемого слоя происходит за счет скопления поверхностной воды при весеннем снеготаянии, летних и осенних затяжных дождях [1].

Исследованиями и опытами многих ученых доказано, что при осушении слабопроницаемых грунтов горизонтальным дренажем вода поступает в дрены преимущественно по контакту пахотного и подпахотного слоев через дренажную засыпку [2, с. 24–25].

«Сток через подпахотные слои в сравнении со стоком по пахотному горизонту незначителен (менее 30 %) ...» [3] и водный режим корнеобитаемого слоя зависит от водопроницаемости дренажной засыпки. Поэтому, с точки зрения осушительной способности дренажа, весьма важна высокая водопроницаемость траншейной засыпки.

Эффективность работы дренажной системы зависит от многих факторов. В течение длительного времени во многих странах мира, в том числе и в нашей, ведутся работы по совершенствованию дренажных систем на тяжелых слабопроницаемых почвах для повышения эффективности их действия. Достижение этой цели сводится к разработке конструкций систем дренажа, обеспечивающих необходимую интенсивность осушения и высокую их надежность, а также улучшению водно-физических свойств почвогрунтов.

Основной причиной неудовлетворительного действия дренажа на тяжелых почвогрунтах является низкая водопроницаемость подпахотного горизонта и дренажной засыпки. Установлено, что в 50 случаях из 100 коэффициент фильтрации дренажной засыпки менее 0,2 м/сут, при этом максимальный модуль стока не превышает 0,3 л/с с га. В связи с тем, что более 70 % избыточной воды поступает в дренаж через дренажную траншею, то для обеспечения надежной гидравлической связи верхнего водопроницаемого слоя с дренажной трубой важна засыпка траншеи хорошо фильтрующим некольматируемым материалом.

В результате проведенных СевНИИГиМ экспериментов на опытных участках с различными вариантами конструкций дренажа было установлено [4]:

- поглотительные колонки из крупнопористых материалов на систематическом дренаже повышают дренажный сток в 1,2 раза осенью и до 2,8 раза весной и зимой;
- двухъярусный дренаж отводит в среднем в 3,8 раза больше воды, чем систематический с междренним расстоянием 10 м и объемным фильтром

из песчано-гравийной смеси слоем 0,2 м при наличии мерзлоты двухъярусный дренаж отводит в 12 раз больше воды, чем на контрольном варианте.

По данным К. Алеханда [5] при строительстве дренажа на почвах тяжелого гранулометрического состава для присыпки дрен используется отвал грунта траншеи, где гумусовая почва перемешивается с глиной. При экскавации мокрого грунта создается смесь, представляющая собой водонепроницаемый, а не фильтрующий материал.

Не оправдала себя обсыпка дрен из фрезерного торфа, хотя в первые 2 года эксплуатации она обеспечивала в 1,7 раза более высокие модули дренажного стока по сравнению с присыпкой из пахотного слоя. Однако, после 17 лет работы разложившийся фрезерный торф представлял собой слабодопроницаемую студенистую массу.

В Эстонии [6] исследования осушительной способности дренажа на тяжелых почвах, в подпахотном слое этих почв содержится 75–85 % физической глины с $K_f = 0,008$ м/сут, на глубине 0,3–0,5 м показали, что закрытый дренаж в этих условиях работает в режиме поверхностного осушения. Переформировать поверхностный сток во внутрпочвенный при помощи глубокого дренажа на глинистых почвах практически не удалось. Средняя глубина дрен составляла 0,9–1,2 м с расстоянием между ними 10–12 м. Дрены присыпались гумусовым горизонтом, слоем 15 см. Траншейная засыпка состояла из вынутаго грунта, содержащего 75–78 % глины. При сумме осадков за три месяца порядка 465 мм большая часть дренажа в 1978–1981 годах оказалась малоэффективной, повсеместно наблюдалось недоосушение: засыпка и подпахотный слой из-за переувлажнения и давления тяжелой уборочной техники сильно переуплотнились. Анализируя фильтрационную способность элементов дренажа было отмечено, что пахотный слой тяжелых почв является составной его частью, поэтому для хорошей осушительной способности дренажа важна его высокая водопроницаемость.

Литература

1. Сохранение и повышение продуктивности мелиорируемых земель центра нечерноземной зоны России и Беларуси: монография / Под общ. ред. Ю. А. Можайского, А. П. Лихацевича. – Рязань, 2005. – 582 с.
2. Юрченко, И. Ф. Об эффективности защиты стыков дренажных труб стеклохолстом / И. Ф. Юрченко // Гидротехника и мелиорация. – 1973. – № 6. – С. 24–25.

3. Аверьянов, С. Ф. Приближенная оценка фильтрации в зоне «капиллярной» каймы / С. Ф. Аверьянов. – Доклады АН СССР. – 1949. – Т. 69, вып. 3. – С. 309–312.

4. Штыков, В. И. Мероприятия по повышению экологической безопасности осушительных систем / В. И. Штыков // Мелиорация и водное хозяйство. – 1998. – № 1. – С. 8–11.

5. Алеканд, К. Ф. О методике оценки интенсивности осушения и определения причин неудовлетворительного действия дренажа / К. Ф. Алеканд // Вопросы мелиорации и водного хозяйства: сб. науч. тр. Эст. с.-х. акад. – Тарту, 1976. – С. 23–31.

6. Томсон, Х. Ю. Осушительная способность дренажа на глинистых почвах Эстонии / Х. Ю. Томсон // Научно-техническая информация по мелиорации и водному хозяйству. – 1991. – № 10. – С. 37–39.

УДК 631.67

Фильтрационно-гидравлический расчет малоуклонных дрен при подпочвенном увлажнении

Селезнев В. И., Корбут О. Б.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Дается характеристика осушительно-увлажнительных систем при подпочвенном увлажнении, анализируются методы их расчета, предлагаются формулы для расчета длин малоуклонных дрен. Обосновывается необходимость применять дренажи переменного по длине сечения, приводится методика совместного фильтрационно-гидравлического расчета такого дренажа.

Конструкции осушительно-увлажнительных систем с подпочвенным увлажнением обладают рядом существенных преимуществ: они дешевы, требуют меньших затрат энергии и дефицитных материалов, задерживают вынос удобрений дренажными водами, обеспечивают поддержание комковатой структуры почвы и не вызывают ее эрозию, исключают повреждение посевов дождевальными установками. В большинстве построенных осушительно-увлажнительных систем вода при шлюзовании подается в устье коллекторов (дрен) при закрытых подпорных сооружениях на каналах (рис., б, в), что не обеспечивает равномерность увлажнения по длине дрен из-за движения воды против уклона.

Новые конструкции систем (рис., а, г, д, е) предполагают использование дрен с малым уклоном, что актуально для равнинных территорий. Эф-