

УДК 633.18:862

На правах рукописи

ШОБДАРБАЕВ БАТЫРХАН АЙМАХАНОВИЧ

Усовершенствование конструкции горизонтального дренажа с применением местных материалов в зоне рисосеяния

06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Республика Казахстан
Тараз, 2009

Работа выполнена в Кызылординском государственном университете им. Коркыт-Ата и Казахском научно-исследовательском институте рисоводства

| | |
|------------------------|---|
| Научные руководители: | доктор технических наук, профессор Т.К. Карлиханов кандидат технических наук, доцент Сагаев А.А. |
| Официальные оппоненты: | доктор технических наук, профессор Сенников М.Н., кандидат технических наук, Жаманбаев Б.С. |
| Ведущая организация: | Казахский национальный аграрный университет |

Защита состоится «30» марта 2009 года в 14. 00 часов на заседании диссертационного совета ОД 14.14.01 при Таразском государственном университете им. М.Х. Дулати МОН РК по адресу: 484039, г. Тараз, ул. Сулейманова, 7.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таразского государственного университета им. М.Х. Дулати

Автореферат разослан « ____ » _____ 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор технических наук,
профессор

Б. Алимбаев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Поддержание благоприятного мелиоративного режима на орошаемых землях предусматривает необходимость разработки более современных методов управления водно-солевым режимом почвогрунтов. В процессе формирования благоприятного мелиоративного режима на массивах орошения значительную роль играет коллекторно-дренажная сеть - та часть системы, которая поддерживает необходимый уровень грунтовых вод, вызывает нисходящие токи в почве, перехватывает напорный поток грунтовых вод, собирает и отводит излишние соли с орошаемых земель.

Дренаж на рисовых системах Кызылординской области представляет собой совокупность открытых дрен и коллекторов. Его функционирование в ряде случаев не обеспечивает устойчивость улучшения мелиоративного состояния земель в следствие деформации поперечного сечения и заиления дрен. Восстановление и реконструкция систем современных условиях предопределили значительные объем работ, импорт комплектующих материалов, дополнительное развитие сырьевой базы, что снижает его экономическую эффективность.

Это обстоятельство и предопределили необходимость поиска более современных методов дренирования и конструкций дренажа на рисовых системах. Известно, что эффективное действие и долговечность дренажа зависит главным образом от качества строительных материалов. В этой связи исследования по строительству дренажа на основе применения фильтрующих и водоотводящих устройств из местных материалов - рисовая солома и камыш, носят несомненную актуальность.

Цель и задачи исследований. Целью работы является изучение возможности усовершенствования конструкций закрытого дренажа с применением местных материалов, в зоне рисосеяния. Для достижения поставленной цели решались следующие взаимосвязанные задачи:

- путем проведения лабораторных экспериментов исследовать возможность использования различных нетканых и местных фильтрационных материалов для применения их в качестве дренажного фильтра;
- исследовать в лабораторных условиях конструкции горизонтальных дрен из местного материала, представленного камышовыми рулонами;
- провести проверку работоспособности горизонтального дренажа с применением местных материалов на опытно-производственном участке рисового поля;
- разработать, на базе лабораторных и полевых исследований, технологию устройства закрытого горизонтального дренажа с применением местных материалов.

Объектом исследований являются рисовые оросительные системы Кызылординской области.

Предмет исследования – совершенствование конструкции закрытого горизонтального дренажа при реконструкции рисовых оросительных систем с применением местных фильтрозакричных и водопродводящих материалов.

Научная новизна заключается в следующем:

- впервые на физических моделях исследованы фильтрационные свойства дренажных фильтров из рисовой соломы, определено его соответствие грунтовым условиям: некольматируемости, недопущения суффозии, незаиляемости дрены;

- в лабораторных и полевых исследованиях установлены технологические параметры работы закрытых горизонтальных дрен, выполненных из местных материалов;

- разработана технология строительства дренажа с применением местных материалов;

- установлены технико-экономические показатели применения местных материалов для строительства закрытого горизонтального дренажа при реконструкции рисовых оросительных систем.

Основные защищаемые положения:

- критическая оценка природных факторов для обоснования конструкции закрытого горизонтального дренажа;

- структура, технические и фильтрационные характеристики защитно-фильтрационных материалов из рисовой соломы;

- конструкции дрен, выполненных из местных материалов. Их технические и технологические параметры работы;

- режимные параметры функционирования рисовой оросительной системы, оборудованной дренажем из местных строительных материалов;

- конструкция закрытого горизонтального дренажа из местных материалов;

- экономическая эффективность применения местных материалов в дренаже при реконструкции рисовых оросительных систем.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть использованы сельскохозяйственными и водохозяйственными организациями при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации рисовых систем; в высшей школе при подготовке инженеров-гидротехников, мелиораторов, гидрогеологов.

Исходные материалы исследований. Основу диссертации представляет фактический материал полученных в результате лабораторных и опытно-производственных исследований, при выполнении научной государственной программы – «Разработать новые методы мелиорации вторично-засоленных земель рисовых систем Казахстанского Приаралья для решения проблем восстановления плодородия почв, рационального использования оросительной воды утилизации дренажного –коллекторного стока (№ госрег. 0101PK00219)».

Методы исследований. Теоретической и методологической основой исследований являются положения сформированные в трудах как зарубежных, так и ученых республики Казахстан. Информационную базу составили специально проведенные лабораторные исследования, а также материалы, опубликованные в открытой печати по данной проблеме.

Реализация результатов работы. Результаты исследований использованы при реконструкции рисовых оросительных систем управлением сельского хозяйства Кызылординской области на площади 200 гектаров.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на международной научно-практической конференции посвященной 60 – летию Кызылординского государственного университета им Коркыт-Ата «Актуальные проблемы теории и методики преподавания в ВУЗе» (Кызылорда, 1997), на симпозиуме «Перспективы развития рисоводства Казахстана» (2003 г.), на международной научно-практической конференции «Стратегия научного обеспечения АПК РК в отраслях земледелия, растениеводства и садоводства: реальность и перспективы» (Алматы, 2004), халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Экология, құрлыс және су шаруашылығының өзекті мәселелері» (Тараз, 13-14 шілде, 2007 ж), на международных научно-практических конференциях « Вода: ресурсы, качество, мониторинг, использование и охрана вод» (Алматы, 19-21 сентябрь 2007 г.) и «Ауэзовские чтения – 5» (Шымкент, 2007).

Публикации. По результатам исследований, опубликованы 13 печатных работах, в том числе 5 статей опубликованы в изданиях, рекомендуемых комитетом по надзору и аттестации в сфере образования и науки МОН РК, 6 доклада на международных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка использованных источников из 130 наименований. Работа изложена на 103 страницах компьютерного набора, содержит 24 рисунка, 23 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, приведены цель и задачи исследований, показаны научная новизна и практическая ценность работы.

В первой главе дана оценка применимости различных конструкций горизонтального дренажа и опыта его применения для регулирования водно-солевого режима почвогрунтов на рисовых оросительных системах.

Исследования по установлению направленности мелиоративных процессов на рисовых системах с открытым горизонтальными дренажем, проведенные Б.А. Шумаковым (1969), В.М. Петруниным (1973), Г.Н. Ждановым (1973), В.Б. Зайцевым (1975), А.В. Скрпичинской (1977), М.А. Андрюшиным (1977), З.Ф. Туляковой (1978), Б.Д. Дандыбаевым (1982), В.А. Паповым (1984), С. Д. Магай (1985), А.Г. Рау (1987), А.Р. Рамазановым (1989), А. А. Джумабековым (1994), С.И. Кошкарковым (1997) показали, что в ряде случаев дренаж не обеспечивает устойчивого улучшения мелиоративного состояния земель вследствие обрушения и оплывания откосов.

Вопросам совершенствования конструкции и обоснования оптимальных параметров горизонтального дренажа, обеспечивающего оптимальное регулирование водно-солевого режима почвы посвящены работы В.М. Логастаева (1951), С.Ф. Аверьянова (1959), И.С. Рабочева (1964), В.М. Шестакова (1965), А.А. Рачинского (1970), А.И. Голованова (1975), Н.М. Решеткиной, Якубова Х.И. (1978), Н.И. Парфеновой (1982), В.А. Духовного (1983), И.П. Айдарова

(1985), Л.М. Рекса (1995), С.И. Кошкарова (1997) и других исследователей. Ими установлено, что для поддержания благоприятного эколого-мелиоративного режима почвы на орошаемых землях, обеспечения оптимального почвообразовательного процесса и повышения плодородия почвы, необходимо строительство надежных и хорошо работающих дренажных систем, осуществляющих в необходимых размерах понижение уровня грунтовых вод и отвод солевых растворов за пределы орошаемых территории. Это обстоятельство и предопределило необходимость поиска более совершенных методов дренирования и конструкции дренажа на рисовых системах Кызылординской области.

В последние годы появились отдельные работы по оптимизации схем горизонтального дренажа на орошаемых землях. Хотя эти подходы представляют большой интерес и позволяют проектировщикам перейти от обычного вольного и интуитивного подхода к математически обоснованному, в то же время они не учитывают необходимости увязки сети коллекторов и дрен в плане с оросителями и соблюдения условий надежности и равномерности дренирования и управления водно-воздушным режимом.

Следует учитывать и мелиоративную эффективность различных схем дренажа. Сравнение эффективности действия продольного и поперечного дренажа было рассмотрено впервые Сен-Венаном в середине XIX в., который дал так называемую формулу Винсента:

$$B = B_0 \cdot \varepsilon; \quad \varepsilon = 1/[1 - (i^2 / i_0^2)],$$

где B и B_0 - расстояние между дренами при поперечном и продольном их размещении; i и i_0 - уклон соответственно поверхности земли и грунтовых вод при входе в дренаж.

На ее основе устанавливалось преимущество поперечного дренажа. Работки Гергардта показали, что при уклонах $>0,004$ междреннее расстояние при поперечном дренаже по сравнению с продольным можно делать на 30-40% больше. Это мнение укоренилось в зарубежной и даже отечественной литературе.

Х. А. Писарьков (1970) на основе своих расчетов сделал вывод, что поперечный дренаж всегда эффективнее продольного, но его эффективность начинает проявляться при уклонах $>0,005$ и дает значительный эффект при $\geq 0,03$.

С. В. Аверьянов (1959), используя свое решение движения инфильтрационного потока по наклонному водоупору, решил эту задачу теоретически и доказал, что существенной разницы в осушительном действии поперечного и продольного дренажа нет. Поперечный дренаж имеет незначительное преимущество при размещении дрен на поверхности водоупора. С увеличением мощности водоносного пласта до T_0 действие дренажей выравнивается, а при мощности пласта $>T_0$ поперечный дренаж работает хуже продольного, то есть $T_0 - 2 \cdot h_0 \cdot q / K \cdot i^2$, где h_0 - наибольшее превышение поверхности грунтовых вод над плоскостью, соединяющей горизонты воды в дренаже, м; q - интенсивность инфильтрации, м/сут; i - уклон водоупора; K - коэффициент фильтрации, м/сут.

Следует отметить, что все эти схемы, оптимизационные модели и теоретические методы размещения коллекторно-дренажной сети в плане применимы при однородных геоморфологических, гидрогеологических и почвенных условиях. Пестрота же и неоднородность этих условий требуют очень внимательного подхода как к назначению схемы дренажа, так и к выбору самих конструктивных его параметров.

Исследования работы дренажа показали необходимость повышения его эффективности, которая может быть достигнута, в частности, использованием более совершенных дренажных конструкций. При этом, эффективное действие и долговечность дренажа на мелиорируемых землях определяется главным образом качеством строительных материалов и его строительством, а также надежностью работы дренажных фильтров.

Насколько сложным является вопрос подбора фильтрующего сыпучего материала для выполнения дренажного фильтра, можно судить по такому факту, что за последние годы разработано более 40 различных методик по подбору фильтров только из естественных сыпучих материалов (Терешкина Е.Е., 1988), а методики по подбору дренажных фильтров из волокнистых материалов нет. У исследователей нет комплексного подхода к вопросам, связанным с назначением фильтра, его подбором и осушительным действием дренажа.

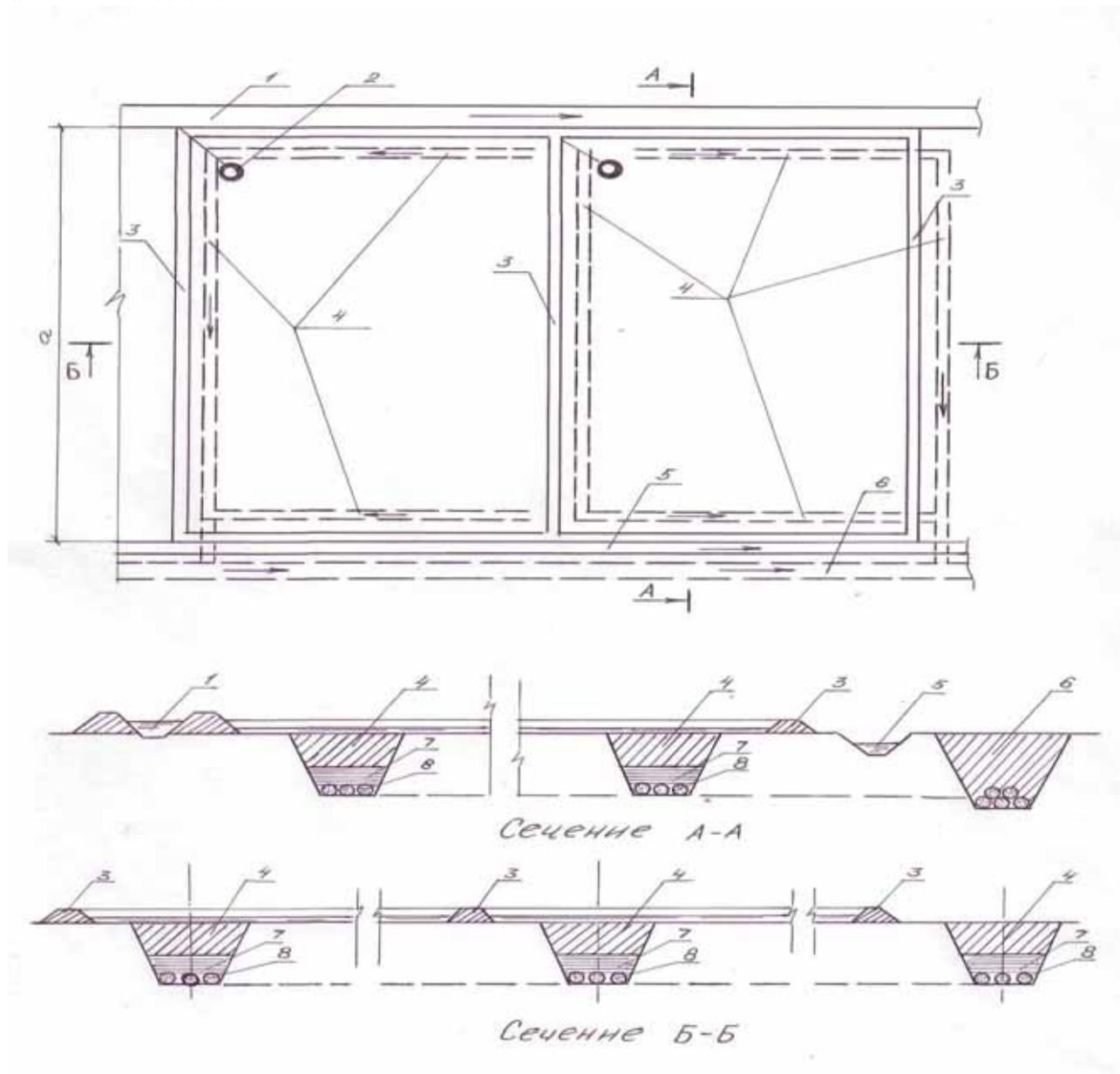
Как правило, эти взаимосвязанные вопросы решаются отдельно. Одни исследователи, решая вопросы защиты дрен от заиления, не учитывали гидродинамического воздействия фильтрационного потока грунтовых вод на грунт придренной зоны, другие при разработке методов фильтрационных расчетов, не учитывали влияние фильтра на проточность воды к дренам; третья группа исследователей рассматривает назначение фильтра с точки зрения контактной устойчивости дренируемого грунта придренной зоны. По их мнению, в глинистых связных грунтах допускается строительство закрытого горизонтального дренажа без фильтра.

На основе анализа и обобщения достижений теории и практики в области исследований, проектирования и строительства закрытого горизонтального дренажа, теории расчетов его главных параметров, позволяющих определить качественные и количественные закономерности изменения физико-механических, фильтрационных структурных характеристик защитно-фильтрующих материалов, нами предлагается разработка конструкции дренажа для рисовых систем из местных материалов (рисунок 1). Для фильтра используется рисовая солома, обработанная химическими препаратами, предохраняющими от гниения, причем стебли соломы направлены параллельно продольной оси дрены. Закрытый коллектор проектируется с использованием рулон-трубы подготовленный из камыша.

Во второй главе приводится критериальная оценка природных факторов, обоснование и технические требования к конструкции закрытого горизонтального дренажа на орошаемых землях.

Критерием оценки аридной зоны является критическая глубина уровня грунтовых вод. Минимальная глубина заложения дренажа назначается из усло-

вий, чтобы капиллярная кайма с ординатой влажности 0,75 ППВ не входила в активный слой.



1-картовый ороситель; 2- водовыпуск в чек; 3- чековые валики; 4-горизонтальные дрены; 5- картовый сброс; 6- закрытый коллектор; 7- рисовая солома; 8- рулон трубы из камыша

Рисунок 1 – Коллекторно-дренажная сеть на рисовых системах

При этом критериями оценки инженерно-геологических условий являются: структура и текстура грунтов, водно-физические и механические свойства почв. Характеристиками структуры и текстуры грунтов являются: их пористость, гранулометрический и микроагрегатный состав, водно-физические свойства - водопроницаемость, фильтрационная устойчивость и размокаемость, механические свойства - пластичность, плавучесть, набухание и усадка.

Расчетными показателями структуры и текстуры грунта являются его активная пористость и коэффициент агрегированности (K_a): $K_a = \delta_1 / \delta_2$, где δ_1 - процентное содержание глинистой фракции по гранулометрическому анализу; δ_2 - процентное содержание тех же частиц по микроагрегатному анализу. При этом критериями оценки инженерно-геологических условий являются: структура и текстура грунтов, водно-физические и механические свойства почв. Характеристиками структуры и текстуры грунтов являются: их пористость, гранулометрический и микроагрегатный состав, водно-физические свойства - водопроницаемость, фильтрационная устойчивость и размокаемость, механические свойства - пластичность, плавучесть, набухание и усадка.

Экспериментально установлено, что при разрушении естественной структуры грунта изменяется его водопроницаемость, причем в пылеватых грунтах она уменьшается в 8-10 раз, а в глинистых грунтах увеличивается в 1,5-3 раза. Причиной существенного изменения водопроницаемости грунтов при разрушении их природного сложения является нарушение структуры пористой системы. Связь коэффициента фильтрации грунта (K_ϕ) с его активной пористостью ($m_{акт}$), имеет вид: $K_\phi = A \cdot m_{акт}^\alpha$, где A и α - постоянные величины для каждого грунта.

В расчетной фильтрационной схеме должны найти отражение все определяющие характеристики природной обстановки изучаемого объекта. При построении расчетной схемы необходимо исходить из того, чтобы область фильтрации после строительства дренажа представляла собой единую физическую область, внутри которой гидродинамические характеристики (градиент напора и расход) определяются начальными и граничными условиями, то есть расчетный градиент напора ($J_{рас}$) должен быть меньше или равным критическому градиенту напора ($J_{кр}$): $J_{рас} \leq J_{кр}$, а конструкция дрены не должна создавать дополнительное сопротивление фильтрационному потоку грунтовых вод.

Уровень грунтовых вод является определяющим в принятии решения о способе строительства и конструкции дрены, которая разрабатывается с учетом условий ее закладки, то есть выше или ниже уровня грунтовых вод.

Основными расчетными параметрами являются: приток воды к дрене, максимальные расчетные градиенты напора придренной зоны грунта и критический градиент напора. Расчет параметров конструкции дренажа следует выполнять на средний приток к дрене в критический период.

Основными конструктивными элементами закрытого горизонтального дренажа являются: труба, фильтр, придренная зона грунта, сопрягающие сооружения и коллектора. Все эти конструктивные элементы взаимосвязаны между собой и нарушение работы одного из элементов может снизить эффективное действие всей дрены или полностью парализовать ее работу.

В процессе разработки конструкции закрытого горизонтального дренажа необходимо установить: тип дренажной трубы и ее внутренний диаметр; соответствие дренажного фильтра грунтовым условиям; критический эффективный

диаметр дрены; тип сопряжения водоприемной части дренажа с водопроводящей; - срок службы дренажа.

Сопряжение дрены с коллекторами (в вертикальной плоскости) должно осуществляться следующим образом:

- закрытые дрены с закрытыми коллекторами при помощи сопрягающих колодцев, при этом нижняя отметка трубы дрены должна быть выше трубы коллектора не менее чем 0,2 м;

- закрытые дрены с открытыми коллекторами при помощи устьевых сооружений, при этом нормальный уровень воды (НУВ) в коллекторе должен быть ниже отметки трубы устьевого сооружения не менее 0,3 м;

Применение фильтрующего материала в качестве дренажного фильтра должно быть научно обоснованно.

В связных грунтах дренажные фильтры должны обеспечить не менее 5 лет сохранение прочностных и фильтрационных характеристик, а с уменьшением прочностных свойств не допускать разрушения естественного фильтра, который сформировался вокруг дрены. При этом фильтр не должен кольматировать водоприемные отверстия дренажных труб и поры дренируемого грунта (естественный фильтр) придренной зоны.

В грунтах с суффозионным зерновым составом нормативный срок службы дренажного фильтра должен быть не менее 30 лет. На протяжении всего периода работы дренажа в грунтовых условиях с переменным увлажнением и общей минерализацией грунтовой воды до 50 г/л, при pH до 9,0, а также под воздействием микроорганизмов в анаэробных и аэробных условиях, дренажный фильтр должен сохранить свои прочностные и фильтрационные характеристики.

Дренажный фильтр должен быть гидрофильным и его водопроницаемость при нагрузке равной до 0,1 МПа в поперечном направлении (после стабилизации) превышать водопроницаемость дренируемого грунта не менее чем в 5 раз.

Третья глава посвящена лабораторным исследованиям конструкции горизонтального дренажа с применением местных материалов.

В задачу лабораторного эксперимента входило проведение исследований, связанных с возможностью использования различных нетканых и местных фильтрационных материалов в качестве дренажного фильтра, которые осуществлялись в относительной последовательности. На первом этапе определялись их исходные характеристики, а затем изучались защитные свойства этих материалов при фильтрации в контакте с различными категориями дренируемых грунтов.

Из анализа опытных данных можно установить, что однослойные фильтры из клееных холстов при условии закладки их в сухой суглинистый грунт работали примерно одинаково (таблица 1), это объясняется тем, что водопроницаемость грунта, из которого моделировалась придренная зона, не менялась, а фильтры обеспечили его контактную устойчивость. Исключение составляет клееный фильтрующий материал «СОЖ».

Таблица 1 - Динамика расхода фильтра при напоре 60 см.вод.ст. для одно-
слойных фильтров из фильтрующих материалов (л/сут)

| Тип фильтрующего материала | Время фильтрации (T), сут | | | | | | |
|--|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Клееный фильтрующий материал | 39,2 | 36,5 | 35,4 | 36,2 | 31,2 | 29,6 | 30,1 |
| Клееный фильтрующий материал (ТУ 17-14-176-82) | 28,5 | 26,5 | 25,8 | 28,6 | 30,2 | 29,6 | 29,7 |
| Клееный фильтрующий материал «СОЖ» | 55,0 | 22,5 | 47,5 | 46,7 | 45,6 | 42,6 | 47,8 |
| Клееный фильтрующий материал (ТУ 17-14-246-84). | 39,5 | 31,6 | 28,9 | 27,8 | 27,9 | 35,4 | 36,8 |
| Иглопробивной фильтрующий ма- териал, импортный (Венгрия) | 29,2 | 25,6 | 30,2 | 32,9 | 33,0 | 35,9 | 37,8 |
| Фильтрующий материал из рисо- вой соломы | 35.3 | 34.6 | 34.2 | 33.9 | 33.5 | 32.8 | 31.6 |

Пульсирующее изменение его приемной способности указывает на то, что на контакте придренной зоны грунта и фильтра развивался процесс суффозии грунта.

Особое внимание в наших исследованиях уделялось ЗФМ, выполненным, из рисовой соломы, так как она является местным материалом и ее можно использовать в качестве фильтра при строительстве закрытого горизонтального дренажа.

Анализ частиц на просвечивающем электронном микроскопе прошедших через поры ЗФМ показал, что они состоят из не глинистой примеси: органика и гидроокислы железа и глинистой фракции: деградированная набухающая гидрослюда (размер пластинок 0,6-0,9мк); окатанный каолинит (размер до 0,5мк); смешанно-слоистое образование типа монтмориллонит-гидрослюда, процесс гидрослюдизации преобладает.

Микроскопическими исследованиями установлено, что изучаемый ЗФМ пропускает и адсорбирует тонкие глинистые фракции.

Лабораторные исследования работы различных конструкций дрен из камышовой (тростниковой) фашины различных диаметров, оборудованных защитно-фильтрационным материалом из рисовой соломы, проводились в специально оборудованных фильтрационных лотках. Размеры установок задавались из условий соблюдения удобного масштаба моделирования линейных размеров вертикального профиля на участке горизонтального дренажа при близком и глубоком конечном залегании водоупора.

За два года наблюдений в испытываемых конструкциях дренажа произошло уменьшение дренажного стока. Работу дрен наглядно иллюстрируют данные изменения дренажного стока за период наблюдений (рисунок 2).

Дрена с фильтром из камышового рулона-трубы, обернутого рисовой соломой ЗФМ, Д1 обеспечила дренажный сток от 0,68 до 1,12 см³ .с⁻¹ . пог.м⁻¹ . В на-

чальный период наблюдений сток из дрены ДІ составлял от 0,85 до 1,12 см³.с⁻¹, но в процессе испытаний стал быстро падать. Через 8 месяцев он равнялся 0,73 см³.с⁻¹ пог.м⁻¹, а к году наблюдения достиг от 0,75 см³ с⁻¹пог.м⁻¹. Дрена ДІІ обеспечила дренажный сток от 0,70 до 1,12 см³ .с⁻¹ пог.м⁻¹, а через 9 месяцев расход воды из дрены стал постепенно стабилизироваться на уровне 0,80 см³ .с⁻¹ пог.м⁻¹. Во второй год наблюдений расход воды дрен ДІ и ДІІ стабилизировался в пределах 0,88-1,02 см³ .с⁻¹ пог.м⁻¹.

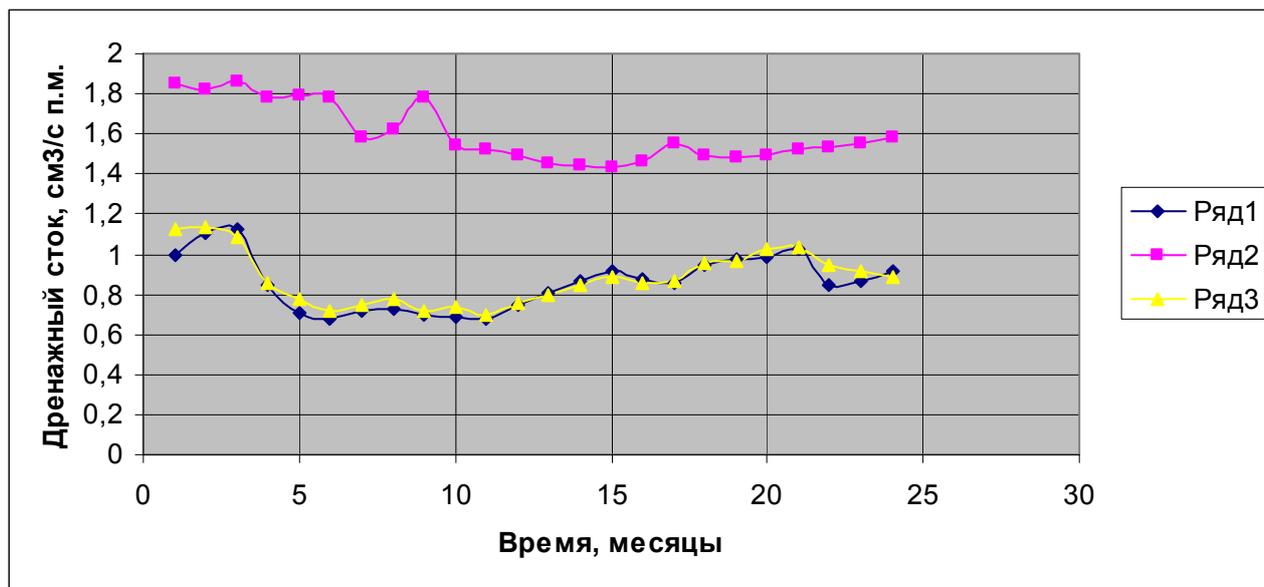


Рисунок 2 - Динамика дренажного стока от времени фильтрации, см³/с п.м. (1- ДІ; 2-ДІІ; 3-ДІІІ)

Дрена ДІІ работала в полном напорном режиме и в этой связи обеспечила дренажный сток от 1,43 до 1,85 см³ .с⁻¹ пог.м⁻¹, а через 8 месяцев дренажный сток стабилизировался на уровне 1,44-1,55 см³ .с⁻¹ пог.м⁻¹.

Анализ результатов опытов на фильтрационных приборах и лотках привел к выводу, что основное уменьшение дренажного стока было связано с изменениями, происходящими в грунте, с уменьшением коэффициента фильтрации за счет набухания глинистых фракций. Грунт приобрел коэффициент фильтрации, соответствующей природному.

По результатам опыта в фильтрационных лотках было рассчитано изменение коэффициента фильтрации. Результаты расчета приведены в таблице 2.

Рассчитанный коэффициент фильтрации несколько занижен, так как в полученном стоке уже учтено сопротивление дрены. По данным гидрогеолого-мелиоративной съемки грунт имеет коэффициент фильтрации 0,03-0,05 м/сут.

Результаты исследований показывают, что при одних и тех же коэффициентах фильтрации грунта расход дрены зависит от ее конструкции. Но при минимальных значениях коэффициента фильтрации 0,015-0,03 м/сут разница в стоке резко сокращается.

Таблица 2 - Изменение коэффициента фильтрации грунта в лотках

| Номер дрены | Дренажный сток, см ³ /с на I п.м. дрены | Коэффициент фильтрации, м/сут |
|-------------|--|-------------------------------|
| ДI | 1.16 | 0.083 |
| | 0.50 | 0.036 |
| | 0.24 | 0.017 |
| ДII | 0.44 | 0.032 |
| | 0.34 | 0.024 |
| | 0.24 | 0.017 |
| ДIII | 1.60 | 0.120 |
| | 0.82 | 0.059 |
| | 0.18 | 0.013 |

Если принять, что в природных условиях средний коэффициент фильтрации 0,03-0,05 м/сут, то конструкция дрены из камышовых рулонов –труб обернутых рисовой соломой при стоке с 1 погонного метра дрены 0,4-1,0 см³/с обеспечит при междренном расстоянии 82 м дренажный модуль 0,049-0,12л/с/га. В проектах для данного района дренажный модуль обычно равен 0,03-0,05 л/с/га. В то же время эта конструкция позволяет вдвое сократить расход песчаной обсыпки, что обеспечивает экономию больших материальных ресурсов.

В четвертый главе приведены результаты натурных исследований закрытого горизонтального дренажа в котором дрены заложены в виде дренажной трубы из камышовых рулонов, а для фильтра использованы рисовая солома.

Строительство опытно-производственных участков (ОПУ) осуществлено в 1999 году при реконструкции гидромелиоративной сети на землях, подкомандных участковому распределителю Р-1, на опытно-производственном участке «Карауылтобе» КазНИИ рисоводства в Сырдарьинском районе Кызылординской области.

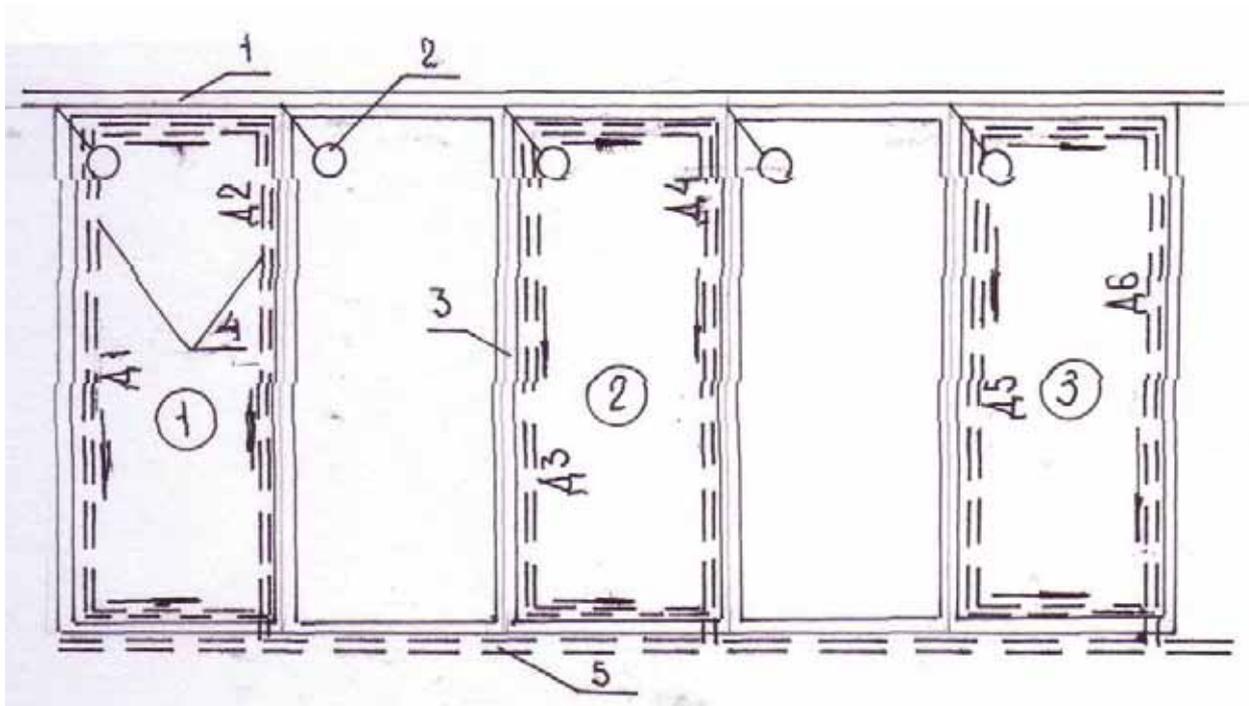
На площади 64,30 га размещено три опытно-производственных поля площадью 9,00 га. Общая протяженность дрен 18600 м и междреннее расстояние 100 м запроектированы исходя из следующих исходных параметров: норма осушения -2,4 м, действующий напор -0,6 м; нагрузка на дренаж -0,001 м/сут; коэффициент фильтрации дренируемых грунтов -0,20 м/сут; мощность водоносной толщи -40 м. Общее расположение в плане опытных дрен и наблюдательной сети приведено на рисунке 3.

На опытном участке строительство закрытого горизонтального дренажа осуществлялось в трех вариантах в зависимости от количества камышовых рулонов, уложенных параллельно:

1 вариант – закрытый горизонтальный дренаж с укладкой одного ряда камышовых рулонов;

2 вариант – закрытый горизонтальный дренаж с укладкой двух рядов камышовых рулонов;

3 вариант – закрытый горизонтальный дренаж с укладкой трех рядов камышовых рулонов.



1-картовый ороситель; 2- водовыпуск в чек; 3- чековые валики; 4-горизонтальные дренажи; 5- закрытый коллектор.

Рисунок 3 – Схема опытно-производственного участка

Проведение опытно-производственных исследований по комплексной программе, обеспечивало детальное режимное изучение работы закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах с применением местных дренажных и и фильтрационно-защитных материалов в низовьях реки Сырдарьи.

Водный баланс рисового поля и его составляющие изучались в трех вариантах по данным лизиметров расположенных на рисовых полях опытного участка.

Исследование фактических затрат оросительной воды велось путем непосредственного определения всех величин, входящих в водный баланс поля и чеков. Полевой материал обрабатывался по методике В.Б. Зайцева (1975):

$$10 \cdot O_c + O_p = \Delta W + E + \Phi_{\sigma} + C + D,$$

где O_p – оросительная норма риса, м³/га; O_c - атмосферные осадки, мм; ΔW - насыщение погвогрунтов зоны аэрации, м³/га; E - суммарное водопотребление, м³/га; D - дренажный сток, м³/га; Φ_{σ} - боковая фильтрация или отток, м³/га; C - поверхностный сброс, м³/га.

Это позволило в каждом случае вычислить невязку, которая является показателем соответствия теоретической схемы баланса и степени точности выполненных экспериментальных измерений. Сводные данные по водному балансу рисовых полей за вегетационные периоды 1999-2001 гг. приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Водный баланс рисового поля опытного участка, м³/га

| Показатели | Варианты исследований | | | | | | | | |
|--------------------------|---|--------------|--------------|---|--------------|--------------|---|--------------|--------------|
| | 1 вариант – закрытый горизонтальный дренаж из однорядного камышового рулона | | | 2 вариант – закрытый горизонтальный дренаж из двухрядного камышового рулона | | | 3 вариант – закрытый горизонтальный дренаж из трехрядного камышового рулона | | |
| | 1999 | 2000 | 2001 | 1999 | 2000 | 2001 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Приходная часть | | | | | | | | | |
| Водоподача | 25150 | 25960 | 25240 | 25760 | 26750 | 25870 | 26300 | 27320 | 26450 |
| Атмосферные осадки | 590 | 462 | 490 | 590 | 462 | 490 | 590 | 462 | 490 |
| Итого | 25740 | 26422 | 25730 | 26350 | 27212 | 26360 | 26890 | 27782 | 26940 |
| Расходная часть | | | | | | | | | |
| Суммарное испарение | 11000 | 10950 | 10500 | 11000 | 10950 | 10500 | 11000 | 10950 | 10500 |
| Первоначальное насыщение | 1800 | 1750 | 1700 | 1800 | 1750 | 1700 | 1800 | 1750 | 1700 |
| Дренажный сток | 3750 | 3870 | 3960 | 5340 | 5802 | 5330 | 5950 | 6672 | 6130 |
| Боковой отток | 2010 | 2100 | 2350 | 1910 | 1980 | 2130 | 1850 | 1920 | 2010 |
| Сбросы | 5670 | 5702 | 5010 | 5100 | 5210 | 4900 | 4990 | 5010 | 4950 |
| Итого | 24230 | 24372 | 23520 | 25150 | 25692 | 24560 | 25590 | 26302 | 25290 |
| Баланс | -1510 | -2050 | -2210 | -1200 | -1520 | -1800 | -1300 | -1480 | -1650 |
| Невязка % | 6.50 | 6.60 | 7.23 | 4.70 | 5.92 | 7.32 | 5.08 | 5.63 | 6.52 |

Анализ водного баланса рисового поля показывает, что на староорошаемых землях, расходы воды на насыщение зоны аэрации, вертикальную и боковую фильтрацию стабилизировались, так, в результате длительного возделывания риса, на орошаемых массивах установился устойчивый гидродинамический процесс. С другой стороны, специфическая особенность орошения риса не позволяет рационально использовать водные ресурсы, так как постоянно наблюдается большой расход воды на фильтрацию или дренажный сток и поверхностный сброс, достигающий до 50% компонентов водного баланса рисовых полей.

Солевой баланс тесно связан с водным балансом. Он во многом зависит от расчетных характеристик отдельных факторов, обуславливающих либо засоление, либо рассоление почв и грунтов. Для расчета солевого баланса рисовых полей использовано следующее уравнение (И.П. Айдаров, А.И. Голованов и др., 1990):

$$S_K^O - S_H^O = S_1^O + S_2^O + S_3^O + S_4^O + S_5^O - S_6^O - S_7^O - S_8^O - S_9^O,$$

где S_H^O – начальный запас солей в слое почвогрунтов от поверхности до водопора; S_K^O – конечный запас солей в слое почвогрунтов от поверхности до водопора; S_1^O – поступление солей с атмосферными осадками; S_2^O – поступление солей с оросительной водой; S_3^O – поступление солей с подземным притоком; S_4^O – поступление солей путем импульверизации; S_5^O – поступление солей с удобрениями; S_6^O – вынос солей подземным оттоком; S_7^O – вынос солей дренажными водами; S_8^O – вынос солей сбросными водами; S_9^O – вынос солей с урожаем.

Солевой баланс метрового слоя почвы и поверхностных вод (таблица 4) в период возделывания риса имеет отрицательное значение, что связано с наличием постоянного промывного режима орошения в рисовых чеках.

До начала затопления (1999 г) запас солей в слое 0-100 см в рисовых чеках опытного участка «Карауылтобе» составлял 128.2 т/га. Приход солей с оросительной водой, соответственно составлял 35.44 и 38.52 т/га. В конце сезона в этом слое осталось в первом опытном чеке 112.4, в втором опытном чеке 99.35 и в третьем опытном чеке 94.33, то есть соответственно 87.6%, 77,5% и 73.5 % от исходных запасов. Нисходящим током воды в дренаж удалены с 1 га соответственно 43.90, 62.48 и 69.71 т, сбросными водами вынесены соответственно 9.73, 8.77 и 8.53 т. В метровом слое запасы солей уменьшились соответственно на 15.8, 28.85 и 33.87 т/га. В начале вегетационного периода в 2000 году запас солей в слое 0-100 см в рисовых чеках соответственно составлял 110.9, 112,1 и 105.90 т/га. Приход солей с оросительной водой, соответственно составлял 36.74, 37.72 и 38.52 т/га. В конце сезона в этом слое осталось, соответственно 99.2, 79.41 и 55.62 т/га или 90.2%, 70.8% и 61.9% от исходных запасов.

Таблица 4 – Солевой баланс рисового поля на опытном участке «Карауылтобе», т/га

| Элементы баланса | Варианты исследований | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | 1 вариант | | | 2 вариант | | | 3 вариант | | |
| | 1999 | 2000 | 2001 | 1999 | 2000 | 2001 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Приходная часть | | | | | | | | | |
| Поступление солей с оросительной водой (S_2^o) | 35.44 | 36.74 | 37.18 | 36.31 | 37.72 | 36.48 | 37.08 | 38.52 | 37.29 |
| Поступление солей с осадками (S_1^o) | 0.46 | 0.31 | 0.57 | 0.46 | 0.31 | 0.57 | 0.46 | 0.31 | 0.57 |
| Поступление солей с удобрениями (S_5^o) | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 |
| Сумма | 36.60 | 37.75 | 38.45 | 37.47 | 38.73 | 37.75 | 38.24 | 39.53 | 38.56 |
| Расходная часть | | | | | | | | | |
| Вынос солей сбросными водами (S_8^o) | 9.73 | 10.07 | 12.22 | 8.77 | 8.96 | 8.43 | 8.53 | 8.57 | 8.46 |
| Вынос солей дренажными водами (S_7^o) | 43.90 | 39.85 | 46.55 | 62.48 | 67.88 | 62.36 | 69.61 | 78.06 | 71.72 |
| Вынос солей с урожаем (S_9^o) | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.28 | 0.29 |
| Сумма | 53.89 | 50.18 | 59.03 | 71.52 | 77.12 | 71.08 | 78.41 | 86.91 | 80.47 |
| Разница между приходом и расходом | -17.29 | -12.43 | -20.58 | -34.05 | -38.39 | -33.33 | -40.17 | -47.38 | -41.91 |
| Начальный запас солей (S_H^o) | 128.2 | 110.9 | 104.8 | 128.2 | 112.1 | 95,60 | 128.2 | 105.9 | 81,2 |
| Конечный запас солей (S_K^o) | 112.4 | 99.2 | 79.9 | 99.35 | 79.41 | 67.07 | 94.33 | 65.62 | 45.39 |
| Разница между начальными и конечными запасами солей | -15.80 | -11.70 | -24.90 | -28,85 | -32.69 | -28.53 | -33.87 | -40.28 | -35.81 |
| Невязка: т/га | 1.49 | 0.73 | 4.32 | 5.2 | 5,7 | 4,8 | 6,3 | 7,1 | 6,1 |

Нисходящим током воды в дренаж удалены с 1 га 39.85, 67.88 и 78.60 т, сбросными водами вынесены соответственно 10.07, 8.96 и 8.70 т. В метровом слое запасы солей уменьшились соответственно на 11.7, 32.69 и 40.28 т/га.

В 2001 году в начале вегетационного периода запас солей в слое 0-100 см в рисовых чеках соответственно составлял 104.8, 95.60 и 81.20 т/га. Приход солей с оросительной водой, соответственно составлял 37.18, 36.48 и 37.29 т/га. В конце сезона в этом слое осталось, соответственно 79.9, 67.07 и 45.39 т/га или 78.2 %, 70.2 и 65.9 % от исходных запасов. Нисходящим током воды в дренаж соответственно удалены с 1 га 46.55, 62.36 и 71.72 т, сбросными водами вынесены соответственно 12.22, 8.43 и 8.46 т. В метровом слое запасы солей уменьшились соответственно на 24.90, 28.53 и 31.81 т/га.

В целом за период наблюдений в рисовых полях солевой баланс метрового слоя почвы складывался по принципу рассоления, так как вынос солей превысил их поступление примерно на 33 -35 %.

Оценка работоспособности горизонтального дренажа с применением местных материалов показала, что дренажной сток формировался в соответствии с инфильтрационной нагрузкой.

Сопоставление зависимостей расходов дрен от действующих напоров, полученных в вегетационный период, дает практически идентичную характеристику работоспособности различных конструкций дрен.

Если сравнить водоприемную способность конструкций при различных конструкциях дрен, то выявляется, что лучшие показатели у дрен из трехрядного камышового рулона (таблица 5).

Таблица 5 – Дренажный модуль в различных конструкциях дренажа из местного материала

| Показатели | Годы | Варианты исследований | | | | | |
|---|------|-----------------------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | 1 вариант | | 2 вариант | | 3 вариант | |
| | | Д1 | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 | Д6 |
| Дренажный модуль при напоре 0,6м, л/с.га | 1999 | 0,53 | 0,52 | 0,75 | 0,76 | 0,83 | 0,84 |
| | 2000 | 0,54 | 0,54 | 0,81 | 0,83 | 0,95 | 0,93 |
| | 2001 | 0,53 | 0,57 | 0,74 | 0,76 | 0,84 | 0,85 |
| Напор, обеспечивающий расчетный дренажный модуль, м | | 1,21 | 1,19 | 1,22 | 1,20 | 1,18 | 1,19 |

Отметим более высокие показатели дрен, устраиваемых из местного материала, работоспособность которых зависит от правильного определения конструктивного параметра.

На основании опытных данных установлено, что конструкция дрены изготовленной из местного материала по своей водоприемной способности в натуральных условиях близка к теоретической, коэффициент, характеризующий ее несовершенство составил 0,60 -1,00, то есть близок к единице.

Анализ опытных данных показывает, что показатель несовершенства водоприемной способности дрены очень мал для конструкции дрены из однорядного камышового рулона -0,60-0,80.

Это можно объяснить тем, что приведенный диаметр в сравнении другими вариантами очень маленький.

Расчеты эколого-экономического обоснования эффективности строительства закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах из местного материала на опытно-производственном участке «Карауылтобе» показали, что (таблица 6) стоимость валовой продукции полностью определяется урожайностью сельскохозяйственных культур на орошаемых землях, то есть при строительстве закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах из местного материала в сравнении с существующей открытой дренажной системой экономическая эффективность повышается, следовательно, и индекс доходности - от 5,049 до 7,381.

Таблица 6 - Экономическая эффективность строительства закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах из местного материала на опытно-производственном участке «Карауылтобе»

| № | Показатели | Открытый дренаж, $B=100$ м | Варианты исследований | | |
|----|---|-------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | | 1 вариант | 2 вариант | 3 вариант |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Площадь, га | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 2 | Урожайность (Y_i , ц/га) | 32,5 | 38,5 | 41,2 | 45,3 |
| 3 | Реализуемая цена продукции (C_i , тенге/ц) | 2050,8 | 2050,8 | 2050,8 | 2050,8 |
| 4 | Стоимость валовой продукции ($CBП_i$, тг): | 199953,0 | 236867,4 | 253478,9 | 278703,7 |
| 5 | Оросительная норма (O_p , м ³ /га) | 28500,0 | 25450,0 | 26126,77, | 26690,0 |
| 6 | Тариф за услуги по подаче воды (T_y , тенге/м ³) | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 7 | Цена на услуги УВС ($W \cdot T_y$, тыс.тг) | 1140,0 | 1018,0 | 1045,0 | 1067,6 |
| 8 | Коэффициент эффективности (κ) | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 9 | Удельные капитальные строительство дренажа (K_{∂} , тыс.тг на 1 га) | 75000,0 | 65000,0 | 70000,0 | 75000,0 |
| 10 | Капитальные вложения на ОС ($\kappa \cdot K_c \cdot F$, тыс.тг) | 33750,0 | 29250,0 | 31500,0 | 33750,0 |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|----------|----------|-----------|----------|
| 11 | Постоянные сельскохозяйственные издержки ($I_{сх}$, тыс.тг) | 79981,2 | 79981,2 | 79981,2 | 79981,2 |
| 12 | Суммарные затрат ($CЗ$, тыс.тг) | 114871,2 | 110249,2 | 1115926,2 | 114798,8 |
| 13 | Норма дисконта (k) | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 14 | Коэффициент дисконтирования ($a_t = \frac{1}{(1+k)^t}$) | 0,257 | 0,257 | 0,257 | 0,257 |
| 15 | Приведенные затраты ($\sum П_з$, тыс.га) | 29521,9 | 28334,0 | 28680,2 | 29503,3 |
| 16 | Чистый дисконтированный доход ($ЧДД$, тыс.га) | 170431,1 | 208533,4 | 224798,7 | 249120,4 |
| 17 | Индекс доходности ($ИД$) | 5,049 | 7,129 | 7,136 | 7,381 |

Индекс доходности тесно связан с $ЧДД$, то есть если $ЧДД$ положителен, то $ИД > 1.0$ и наоборот. Как видно из таблицы 6 индекс доходности $ИД > 1.0$, то есть строительство закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах из местного материала более эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Отсутствие единого подхода к применимости конкретных схем обустройства дренажных систем и комплектующих материалов для горизонтальных дрен предопределило направленность исследований по обустройству дренажа на основе применения фильтрующих и водопроницающих устройств из местных материалов – рисовая солома и камыш.

2 В современных условиях, предусматривающих импорт комплектующих изделий обусловили разработку технологических схем строительства горизонтального дренажа из местных материалов, обеспечивающего сохранение почвенно-мелиоративных условий рисовых оросительных систем при их реконструкции.

3 К основным критериальным показателям функционирования рисовых оросительных систем следует отнести фильтрационную устойчивость почвогрунтов, гидродинамические характеристики, водопроницаемость, которые регулируются не только оптимизацией водоподачи, но и степенью дренированности орошаемых массивов, обеспечиваемой дренажем.

4 Установлено, что устойчивая работа горизонтальных дрен обусловлена комплексным показателем фильтрационной устойчивости, который отразит

способность грунта сохранить свое равновесное состояние под действием гидродинамических нагрузок не допуская смещения структурных элементов.

5 Надежность функционирования дренажа оценивается работой фильтрующего покрытия дрен, которое в связанных грунтах обеспечивает сохранение проточности и фильтрационных характеристик не менее пяти лет, а в грунтах с суффозионным зерновым составом не менее тридцати лет.

6 Лабораторные исследования защитно-фильтрующих материалов показали, что объемная пористость ЗФМ выполненного иглопробивным способом колеблется в пределах 0,81...0,97 %, а при сжатии нагрузкой с 0,5..0,6 кг/см² сокращается до 0,52...0,63 %, соответственно для клееного материала -0,64...0,85 % и 0,44...0,54 %. В термоскрепленных материалах и ЗФМ, выполненных из рисовой соломы данный показатель по своему значению близок к эталону. Это предопределяет возможность их использования при закладке дренажа на рисовых системах Кызылординской области.

7 Исследованиями в лабораторных условиях установлено, что дренаж из камышовых рулонов-труб обернутых рисовой соломой при стоке с погонного метра 0,40...1,00 см³/с обеспечивают расчетный дренажный модуль 0,12 л/с с одного гектара при междренном расстоянии в пределах 80...90 м, что выше проектных показателей 1,5..2,0 раза.

8 Исследования работы горизонтального дренажа на опытно-производственном участке построенного на базе местных материалов показали, что солевой баланс зоны аэрации складывается по типу рассоления. При этом, наиболее эффективной по рассоляющему эффекту определена конструкция с трехрядной укладкой камышовых рулонов. Здесь удалено 87,6 % солей, в то время как при двухрядной укладке -77,5 % и однорядной +73,5 % соответственно. После трех лет работы дренажа на опытно-производственном участке содержание солей сократилось на 82,81 т/га при трехрядной укладке камышовых рулонов, 60,13 т/га и 48,3 т/га при двухрядной и однорядной укладке соответственно.

9 Оценка работы горизонтального дренажа с использованием местных материалов показала высокую эффективность. В сравнении с существующей дренажной системой индекс доходности предлагаемых конструкций дренажа составляет 7,381 против показателя ранее построенного дренажа - 5,049. Следовательно, строительство закрытого горизонтального дренажа из местных материалов на рисовых системах Кызылординской области более приемлемо.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Карлыханов Т.К., Шобдарбаев Б.А., Вельгельм М.А., Прманов Д., Карлыханов А. Способ строительства закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах // Авторское свидетельство №55076. – Астана, 2005.

2 Карлыханов Т.К. Шобдарбаев Б.А. Выбор критериев по оценке природных факторов для обоснования технологий строительства дренажа // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт-Ата, 1999.- №1. – С.71-74

3 Карлыханов Т.К. Шобдарбаев Б.А. Новые конструкции горизонтальных дрен с применением сыпучих и волокнистых материалов // Материалы между-

народной научно-практической конференции посвященной 60 – летию университета / Актуальные проблемы теории и методики преподавания в ВУЗе.- Кызылорда, 1997. – С. 254-255.

4 Карлыханов Т.К., Шобдарбаев Б.А. Теоретическо-экспериментальные исследования новых конструкции горизонтальных дрен с применением местных материалов // Материалы международная научная конференция / Стратегия научного обеспечения АПК РК в отраслях земледелия, растениеводства и садоводства: Реальность и перспективы (книга 2).- Алматы: Изд-во «Агроуниверситет», 2004.-С. 99-100.

5 Шобдарбаев Б.А. Проверка работоспособности горизонтального дренажа с применением местных материалов на Кызылординском массиве // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати / Природопользование и проблемы антропосферы, 2006.- № 1(25).- С. 283-290.

6 Шобдарбаев Б.А. Режимные наблюдения на опытно-производственном участке в «Карауылтобе» Кызылординского массива орошения // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати / Природопользование и проблемы антропосферы, 2007.- № 1(25).- С. 275-282.

7 Шобдарбаев Б.А. Исследование работы дренажных фильтров из рисовой соломы на физических моделях // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати / Природопользование и проблемы антропосферы, 2006.- № 4(24).- С. 219 -224.

8 Шобдарбаев Б.А. Лабораторные исследования работы различных конструкции дрен в фильтрационных лотках // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати / Природопользование и проблемы антропосферы, 2006.- № 4(24).- С. 209-218.

9 Карлыханов Т.К., Шобдарбаев Б.А., Сейдуалиев М.А. Закрытые горизонтальные дренаж из местного материала на рисовых системах (Аналитический обзор) – Тараз, 2007. -36 с.

10 Карлыханов Т.К., Шобдарбаев Б.А., Сейдуалиев М.А. Натурные исследования работы закрытого горизонтального дренажа на рисовых системах (Аналитический обзор) – Тараз, 2007. -36 с.

11 Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Сагаев А.А., Калманова Г.К., Шобдарбаев Б.А., Абжамиева Л.Б. Экологическое обоснование технологии промывки засоленных почв // Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары / Экология, құрлыс және су шаруашылығының өзекті мәселелері. – Тараз, 2007. – С. 274-277.

12 Карлыханов Т.К., Шобдарбаев Б.А. Оценка фильтрационного сопротивления в различных конструкциях дрен // Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары / Экология, құрлыс және су шаруашылығының өзекті мәселелері. – Тараз, 2007. – С. 277-280.

13. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Сагаев А.А., Калманова Г.К., Шобдарбаев Б.А., Абжамиева Л.Б. Экологическое обоснование технологии промывки засоленных почв // Труды международной научно-практической конференции «Вода: ресурсы, качество, мониторинг, использование и охрана вод». – Алматы, 2008. – С. 231-234.

Шобдарбаев Батырхан Аймаханұлы

«Күріш өсіру аймағындағы көлбеу кәріздердің құрылымын жергілікті материалдарды пайдалану арқылы жетілдіру» 06.01.02 – мелиорация, жерді баптау және қорғау мамандығы бойынша техника ғылымдарының кандидаты атағына алуға ұсынған авторефератқа

ТҮЙІН

Көкейкесті мәселесі. Суғармалы егістік жерлердің ыңғайлы мелиоративтік тәртібін сақтау үшін топырақтың ылғалдану және тұздану тәртібін басқаруға қазіргі кездегі жетілдірілген әдістерді пайдалануды қажет етеді. Суғармалы егістік жерлерде ыңғайлы мелиоративтік жүрістерді қалыптастыру үшін коллекторлық кәріз желісінің, яғни жер асты суының орналасу деңгейін реттеу арқылы, жер асты суының топырақ қабатын ылғалдандыруға, жоғарғы қысымдағы жер асты суларын қарпып қалатын және топырақ қабатындағы артық ылғалмен тұзды егістік жерден алып кететін арнайы желілердің орны ерекше.

Қызылорда облысының күріштік жүйелерінде кәріз ашық коллектор және кәріз есебінде қарастырылған. Олардың қызмет ету дәрежесі кейбір кездерде, көлбеу қимасының бұзылуына және кәріздердің тұнбалауына байланысты суғармалы егістік жерлердің мелиоративтік жағдайының орнықты жақсаруын қамтамасыз ете алмайды. Күріштік жүйелерді қайта құру және қалпына келтіру үшін қазіргі кезде шетелдерден келетін құрамдық материалдар қосымша шикі зат өндірісін құруды талап етеді, ал ол оның экономикалық тиімділігін төмендетеді.

Қазіргі кезде қалыптасқан бұл жағдай, күріш жүйесіндегі кәріз желілерін жобалау үшін кәріздеу әдістерін және кәріздің құрылымын жетілдіру жолдарын қарастыруды талап етеді. Өйткені кәріздің тиімді жұмыс атқару жағдайы, онда қолданылатын құрылыс материалдарына тікелей байланысты. Осыған байланысты жергілікті материалдар, яғни күріштің сабағын және қамысты суды өткізетін және тасымалдайтын құрылымдарға пайдалану мүмкіншілігін қарастыру, бүгінгі күннің көкейтесті мәселесі болып табылады.

Зерттеудің мақсаты және мәселесі. Зерттеудің мақсаты күріш өсірілетін аймақтарда жергілікті материалдарды пайдалану арқылы жабық кәріз желісінің құрамын жетілдіру мүмкіншілігін зерттеу. Осы мақсатқа жету үшін мына мәселелерді шешу керек:

- лабораториялық тәжірбелік зерттеу арқылы матаға пайдаланбайтын және жергілікті материалдарды кәріз құрлысына сүзгіш материалдар ретінде пайдалану мүмкіншілігін зерттеу;

- лабораториялық жағдайда жергілікті материалдарды, қамыс бумаларын көлбеу кәріздің құрлысына пайдалану мүмкіншілігін зерттеу;

- тәжірбелік-өндіріс танаптарында жергілікті материалдан тұрғызылған көлбеу кәріздердің жұмыс атқару қабілетін тексеру;

- лабораториялық және өндірістік зерттеулердің нәтижесі бойынша, жергілікті материалдарды пайдаланып тұрғызылатын көлбеу кәріздің құрылымының технологиясын құру.

Кіріспеде диссертациялық жұмыстың көкейкесті мәселесі, мақсаты және зерттеу мәселелері қарастырылған.

Бірінші бөлімде күріш суғару жүйесіндегі топырақтың ылғалдану және тұздану тәртібін реттеуге пайданылатын көлбеу кәріз желісінің әртүрлі құрылымының пайдалану мүмкіншілігін бағалау.

Екінші бөлімде суғармалы егістік жерлердегі көлбеу кәріздердің құрылымына қойылатын техникалық талаптарды негіздеу және табиғи сынақтық дәлелдемелерді бағалау мәселесі қарастырылған.

Үшінші бөлімде лабораториялық жағдайда жергілікті материалдарды пайдаланып көлбеу кәріздің құрылымын зерттеудің нәтижесі қарастырылған.

Төртінші бөлімде кәріз түтігі ретінде қамыс бумасы, ал сүзгіш ретінде күріш сабағы пайдаланып тұрғызылған жабық кәріз желісін өндірістік сынақтан өткізудің нәтижесі берілген.

Жұмыстың ғылыми жаңалығының нәтижесі.

- бірінші рет күріштің сабағының сүзгіштік қасиетін топырақтың жағдайына сай келуі, яғни тұнбаланбауы, қойыртпақтанбауы және бітелмеу дәрежесін анықтау физикалық бейнелеу арқылы зерттелді;

- лабораториялық және өндірістік зерттеудің нәтижесі бойынша жергілікті материалдар тұрғызылатын көлбеу кәріздің технологиялық көрсеткіштері анықталды;

- жергілікті материалды пайдаланып тұрғызылатын кәріз жүйесінің құрылымының технологиясы құрылды;

- жергілікті материалды пайдаланып тұрғызылатын жабық көлбеу кәріз желісін қайта құрудың техникалық –экономикалық көрсеткіштері анықталды.

Өндірістік маңыздылығы. Зерттеудің нәтижесі ауылшаруашылық және сушаруашылық ұжымдарының күріштік жүйелерді жобалау, қайта құру және пайдалану, ал жоғары оқу орындары ауылшаруашылық мамандарын дайындау барысында пайдалануы мүмкін

On the auto abstract of the dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of agricultural sciences on a speciality 06.01.02 -- «Irrigation, recultivation and protection of grounds»

SUMMARY

Shobdarbaev Batirhan Aimahanovith

Urgency of a theme of researches. The maintenance favorable reclamation of a mode on irrigation grounds provides necessity of development of more modern methods of management of a water-saline mode soil. During formation favorable reclamation of a mode on files irrigation the significant role is played by (with) a collector-drainage network - that part of system, which supports a necessary level of earth waters, causes descending currents in ground, intercepts a pressure head flow of earth waters, collects and allocates (removes) excessive salts with sprinkle of grounds.

The drainage on rice systems Kyzylorda of area represents set open дренаж and collectors. His (its) functioning in a number (line) of cases does not provide stability of improvement reclamation of a condition of grounds in a consequence of deformation of cross section and silting drainage. Restoration and reconstruction of systems modern conditions have predetermined significant amount of works, import of furnishing materials, additional development of raw base, that reduces his (its) economic efficiency.

This circumstance also have predetermined necessity of search of more modern methods drain and designs of a drainage on rice systems. Is known, that the effective action and durability of a drainage depends mainly on quality of building materials. In this connection researches on construction of a drainage on the basis of application filtering and waterway of devices from local materials - rice straw and cane, carry a doubtless urgency.

The purpose and research problems. The purpose of job is the study of an opportunity of improvement of designs of the closed drainage with application of local materials, in a zone lowland. For achievement of an object in view the following interconnected tasks were decided (solved):

- By realization of laboratory experiments to investigate an opportunity of use various to fabric and local filtering of materials for application them as the drainage filter;

- To investigate in laboratory conditions of a design horizontal дренаж from a local material submitted by cane rolls;

- To inspect serviceability of a horizontal drainage with application of local materials on a skilled - industrial site of a rice field;

- To develop, on the basis of laboratory and field researches, technology of the device of the closed horizontal drainage with application of local materials.

In introduction the urgency of a theme is proved, are given the purpose and research problems, are shown scientific novelty and practical value of job.

In the first chapter the estimation of applicability of various designs of a horizontal drainage and experience of his (its) application for regulation water - saline of a mode soil on rice reclamation systems is given.

In the second chapter an estimation of the natural factors, substantiation and technical requirements in a design of the closed horizontal drainage the estimation of the natural factors, substantiation and

The third chapter is devoted to laboratory researches of a design of a horizontal drainage with application of local materials.

In the fourth chapter the results natural of researches of the closed horizontal drainage in which drainage are given are incorporated as a drainage pipe from cane rolls, and for the filter are used rice straw.

The scientific novelty consists in the following:

- For the first time on physical models are investigated filtering of property of drainage filters from rice straw, his (its) conformity to earth conditions is determined: not remember, impermissible syffozii, not siltng drainage ;

- In laboratory and field researches the technological parameters of job closed horizontal дренаж, executed from local materials are established;

- The technology of construction of a drainage with application of local materials is developed;

- The technical and economic parameters of application of local materials for construction of the closed horizontal drainage are established at reconstruction rice reclamation of systems.

The practical importance. The results of researches can be used agricultural and water economy by organizations at designing, construction, reconstruction and operation of rice systems; in a higher school by preparation of the engineers - hydraulic engineer, hydrogeologists.