-36
Д-23

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

НПО САНИИРИ

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В АРИДНОЙ ЗОНЕ

Ташкент 1988

ТС-36
631.6

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА СССР

НПО САНИИРИ

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В АРИДНОЙ ЗОНЕ

Ташкент 1988

УДК 631.67

Повышение уровня эксплуатации гидромелиоративных систем в аридной зоне.
Сборник научных трудов, Ташкент,
САНИИРИ им. В.Д.Журина, 1988, 177 с.

В сборнике рассматриваются основные направления совершенствования технического, организационного и экономического уровня эксплуатации ГМС. Освещаются вопросы внутрихозяйственного водопользования и контроля за использованием оросительной воды, принципы планирования, организации, контроля и приемки выполненных ремонтно-эксплуатационных работ, а также вопросы, связанные с механизацией ремонтно-эксплуатационных работ на гидромелиоративных системах.

В ряде статей рассматриваются вопросы, касающиеся хозрасчетных взаимоотношений водохозяйственных ремонтно-эксплуатационных служб с сельскохозяйственными предприятиями.

Сборник предназначен для специалистов и научных работников в области проектирования, строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем в аридной зоне страны.

Редакционная коллегия:

Духовный В.А. (гл.редактор), Кадыров А.А. (зам.гл.редактора, отв. за выпуск), Пулатов У.Ю., Бочарин Н.В., Белоцерковский К.И., Пулатов А.Г., Меркина А.С.

© Среднеазиатский научно-исследовательский институт им. В.Д.Журина (САНИИРИ), 1988

А.А.Кадыров, канд.техн.наук
(САНИИРИ им. В.Д.Журина)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ И ИХ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НИР И ОКР

(на примере УзССР)

Ретроспективный анализ состояния дел в сфере эксплуатации гидромелиоративных систем в аридной зоне страны за последние 15-20 лет выявил ряд обстоятельств и факторов, которые привели к негативным явлениям в этой области и ее отставанию.

В результате строительства и реконструкции ряда крупных ирригационных каналов в 50-60-е и в начале 70-х годов водозабор из источников существенно превысил потребности республики в оросительной воде. Наличие свободных ресурсов в источниках и техническая возможность их беспрепятственного забора в условиях бесплатного водопользования создали у водопотребителей и эксплуатационников иллюзию неограниченности водных ресурсов, их легкодоступности. Не случайно, именно в 50-60-е годы КПД оросительных систем упал до самого низкого уровня - 0,45-0,50, а мелиоративное состояние земель на крупных орошаемых массивах резко ухудшилось из-за повсеместного поднятия уровня грунтовых вод. Общая площадь средне- и сильнозасоленных земель в середине 50-х годов превысила половину общей орошаемой пашни республики. Только с началом освоения крупных орошаемых массивов (голодная и Каршинская степи) и строительством современных типов дренажа на староорошаемых массивах (старая зона Голодной степи, Бухарская область, Ферганская долина) указанные осредненные показатели стали улучшаться.

На состояние эксплуатации ГМС отрицательное влияние оказали застойные явления в республике. Погоня за валом и дутой урожайностью хлопчатника породили приписки в землепользовании (не учтенные статотчетностью земли), что, в свою очередь, пагубно отразилось на вододелении и водопользовании. Для неучтенных земель требовалась в больших объемах неучтенная вода. Она добывалась либо прямым захватом из оросительных каналов с помощью стационарных и "летучих" насосных агрегатов, либо искусственным снижением КПД каналов, либо и тем и другим одновременно.

Вследствие запущенности водоучета и злоупотреблений в водопользовании появляется двойная, тройная "бухгалтерия" в отчетности разных УОСов, когда в вышестоящие организации направляются одни сведения, хозяйствам-водопотребителям - другие, фактическое же водопотребление было совершенно иным.

Изучением и уточнением фактического КПД каналов на основе специальных измерений или обобщения имеющегося отчетного материала перестали заниматься (как это делали в довоенные и послевоенные годы). Разница между фактическим и отчетным КПД канала создавала неучтенные запасы воды, которые направлялись на орошение неучтенных земель либо на сокрытие бездеятельности и некомпетентности эксплуатационного персонала. Такие факты, граничащие со служебным преступлением, выработали у некоторой части работников эксплуатационных служб, вплоть до республиканского Минводхоза, определенный стереотип мышления и соответствующее этому отношение к своему служебному долгу.

Были и другие причины, усилившие механизм торможения в области эксплуатации ГМС. Исторически сложилось так, что службы эксплуатации республиканских минводхозов в аридной зоне обслуживали межхозяйственную оросительную сеть, а хозяйственная сеть эксплуатировалась работниками самих хозяйств. Это был искусственный разрыв единого целого, каким является оросительная система орошаемого массива, приведший постепенно не только к разному техническому уровню и оснащенности инженерной арматурой межхозяйственных и хозяйственных ОС и КДС, но и к разному уровню их эксплуатации. Такой разрыв, наряду с бюджетным финансированием деятельности служб эксплуатации, не мог вызвать заинтересованности в результатах своего труда - работники УОС и мелиоративных служб на местах практически были безучастны к судьбе урожая на орошаемых массивах, которые они обслуживали. Механизм стимулирования работников служб эксплуатации полностью отсутствовал.

Усугубляло сложившееся положение отсутствие в отраслевых программах НИР и ОКР научно обоснованных целей, вытекающих из долгосрочных прогнозов развития мелиорации земель. Разработка и периодическое уточнение целей развития отрасли в целом и ее отдельных составляющих должны стать и становятся теперь одной из основных задач отраслевой науки. Отраслевая наука должна также разрабатывать и совершенствовать критерии оценки состояния или уровня отрасли и ее составных частей. В условиях интенсивного

развития отрасли на базе НТП без этих основополагающих методических разработок трудно будет оперативно вводить коррективы в ее развитие.

В статье делается попытка в первом приближении наметить цели развития эксплуатации ГМС в орошаемой зоне страны на примере УзССР.

Свои построения и рассуждения мы делаем применительно к деятельности районных производственных ремонтно-эксплуатационных объединений по мелиорации и водного хозяйства (РПРЭО МВХ), создаваемых в настоящее время по всей республике на базе бывших РайУОСов. Именно эти низовые организации эксплуатационных служб Минводхоза республики вступают в непосредственные связи с хозяйствами-водопотребителями, выполняют их заявки на воду и другие виды услуг. С I января 1988 г. вступил в силу Закон о государственном предприятии (объединении). Естественно, РПРЭО должен иметь статус государственного предприятия. Возникает вопрос - какую продукцию или услугу будет продавать предприятие хозяйствам - колхозам и совхозам? Ведь РПРЭО МВХ продукцию, в обычном понимании этого слова, не производит.

В последние годы принят ряд важнейших партийно-правительственных постановлений, касающихся непосредственно проблем эксплуатации гидромелиоративных систем, рационального использования земельно-водных ресурсов, их охраны и т.д. Октябрьский Пленум (1984 г.) ЦК КПСС, подвергнув острой критике недостатки и упущения в деятельности эксплуатационных организаций минводхозов республик на местах, поставил вопрос о передаче внутрихозяйственных ОС и КДС на баланс эксплуатационным службам республиканских минводхозов с требованием выхода на конечный результат - урожайность сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях.

Широкое внедрение разных форм подряда в сельском хозяйстве с закреплением земель, основных фондов за бригадами и звеньями выдвигает ряд вопросов (организационных, технических, юридических и т.д.), связанных с эксплуатацией ОС и КДС.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР (от 28 января 1988 г.) "О первоочередных мерах по улучшению использования водных ресурсов в стране"*) предусматривается с 1991 г. повсеместный переход на платное водопользование, что означает введение хозрасчетных взаимоотношений между РПРЭО МВХ и хозяйствами-водопользователями.

Без предварительного рассмотрения указанных вопросов и их

*) "Правда", 28 января, 1988.

взаимосувязки бессмысленно вести речь о задачах и перспективе развития эксплуатации ГМС.

I. Внедрение подрядных и арендных форм организации производства в растениеводстве сопровождается закреплением земельных участков за конкретными группами людей, объединенных в звенья и бригады. Однако должным образом это дело пока не налажено. Требуют ответа вопросы: на какой срок закрепляется земля за подрядной ячейкой; каковы условия передачи этих земель и обратной сдачи, если бригада (или звено) выходит из состава хозяйства (кооператива) или отказывается от подряда; в каких случаях бригада (или звено) лишается права на подряд. Пользователи землей, кроме прав, должны иметь и определенные обязанности, прежде всего по сохранности плодородия закрепленной земли. Сроки пользования землей устанавливаются, разумеется, с обоюдного согласия арендатора и земледателя (правление колхоза или дирекция совхоза), но они не должны выходить за рамки указанного количества лет. По истечении этого срока, если не возникло взаимных претензий, договор возобновляется на новый срок. Права земледателя расторгнуть действующий договор или не возобновлять его на новый срок должны быть четко сформулированы. Необходимо, чтобы все эти принципиальные моменты нашли отражение и обоснование в новом Законе о земле.

2. Площадь закрепляемой за подрядными ячейками земли. Вопрос этот, на первый взгляд сугубо экономический и социальный, имеет непосредственное отношение к проблеме эксплуатации гидромелиоративной сети на землях арендаторов, поскольку на границах выдаваемой в аренду орошаемой пашни всегда имеются оросительные и коллекторно-дренажная сеть, а также гидротехнические и другие сооружения. Пока все происходит стихийно: за подрядными звеньями закрепляются 5-10 га обрабатываемой пашни, за бригадами - 30 - 50 га и более. В некоторых случаях звенья организационно объединяются в бригады. При избытке трудовых ресурсов, особенно в сельской местности, площадь пашни, приходящаяся на каждого арендатора, должна быть экономически целесообразной, причем в каждом регионе и области разной в зависимости от конкретных местных условий; в противном случае нет смысла вводить арендный способ производства.

Чрезмерное дробление земельных массивов за арендными ячейками может породить непредсказуемые затруднения и помехи, если заранее этого не учесть и не создать соответствующих механизмов

воздействия или рычагов управления хозяйственными ГМС. Нам представляется возможным решение данной задачи при следующих условиях:

наряду с землей за подрядными ячейками закрепляется часть хозяйственной сети и сооружений, находящихся в границах этих земель, со всеми вытекающими отсюда последствиями;

выполнение ремонтно-эксплуатационных работ в зависимости от технического уровня ГМС осуществляется либо силами самих арендаторов - подрядных коллективов, либо возлагается на специалистов эксплуатационно-мелиоративных отрядов (ЭМО), либо по договору передается РПРЭО МВХ. Так как гидромелиоративные системы в Узбекистане представлены в широком диапазоне - от совершенных инженерных до примитивных (оросительная сеть в земляном русле, открытые дрены и коллекторы и т.д.) - решение эксплуатационных задач в условиях подрядного ведения земледелия может быть самым разным.

Безусловно, сама жизнь подскажет более целесообразные организационные структуры подрядных ячеек в составе хозяйств, но с точки зрения рассматриваемых задач, предпочтительнее организационная структура, когда семейные подрядные звенья объединяются в самостоятельные хозрасчетные бригады. Такая структура несомненно имеет преимущества, когда речь идет об арендовании машин и механизмов и их рациональной загрузке, о выполнении требований севооборотов, о внешних связях (с потребителями, поставщиками и т.д.).

С учетом изложенного, необходимо выделить цели и задачи на сегодняшний день и на отдаленную перспективу.

В настоящее время хозяйства с различным техническим уровнем гидромелиоративных систем, прежде всего их хозяйственной части, имеют разный экономический статус - от экономически сильного до убыточного. По мере совершенствования технического уровня ОС и КДС, укрепления экономики самих хозяйств потребности последних в услугах хозрасчетных служб эксплуатации будут расширяться, станут разнообразными. Со временем наступит момент, когда эксплуатация и поддержание теперь уже сложных в инженерном отношении ОС И КДС, а также обеспечение мелиоративного благополучия земель, их плодородия и т.д. своими силами станет экономически невыгодным. В этих условиях хозяйства будут нуждаться в широком спектре услуг. Такой спектр услуг может быть представлен со стороны РПРЭО МВХ в виде "комплексно подготовленного и постоянно поддерживаемого

не ниже заданного уровня орошаемого гектара" [I].

Структурные подразделения РПУЭ МВХ осуществляют ряд функциональных (технологических) задач в пределах ОС и КДС, обеспечивая тем самым нормальную и надежную их эксплуатацию. При этом выполнение этих задач должно базироваться на новых экономических механизмах стимулирования работ. На рисунке представлен набор функциональных (технологических) задач РПУЭ МВХ.

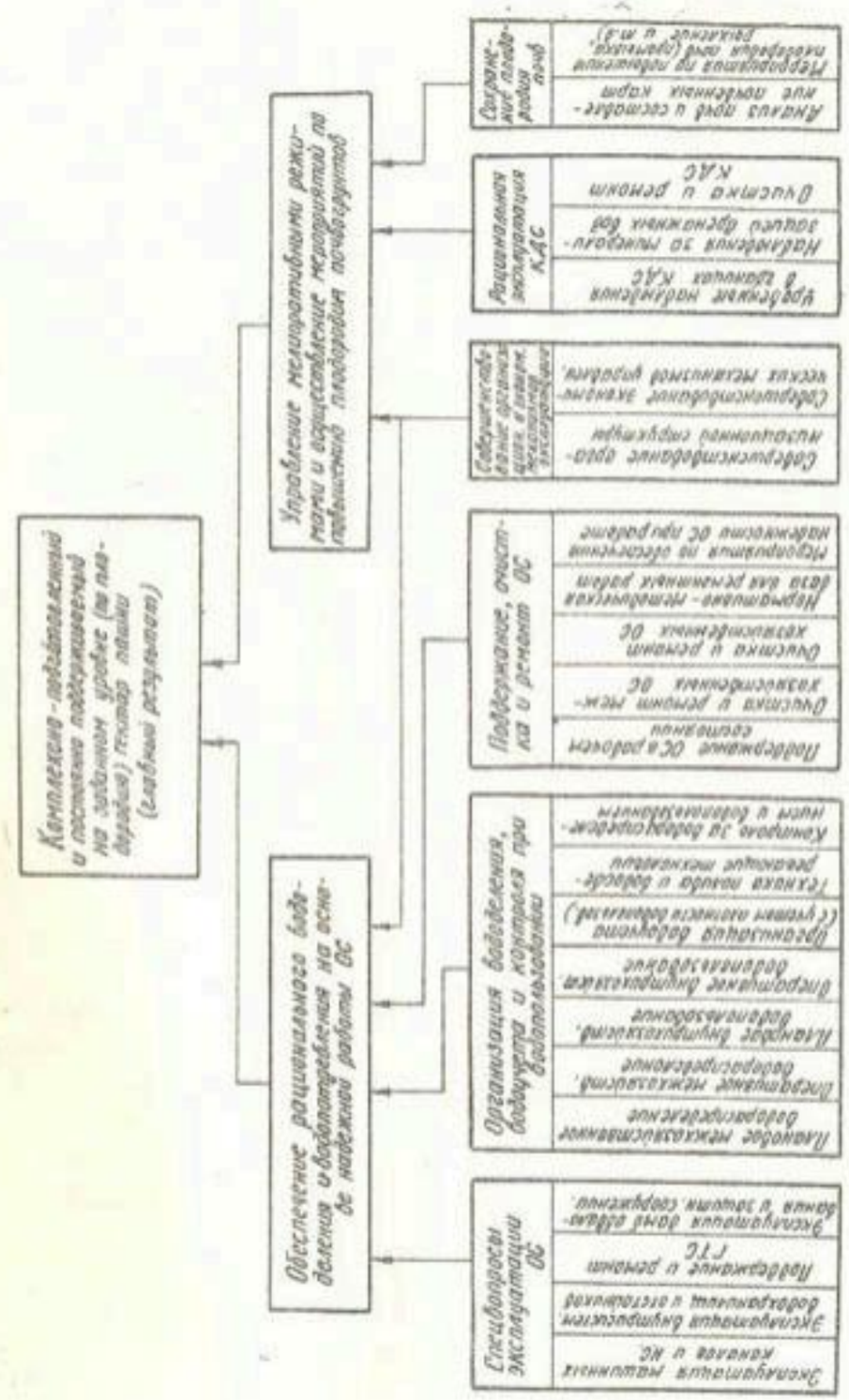
Сегодня службы эксплуатации районного звена не могут решать все виды функциональных задач из этого набора по причине отмеченных выше экономических факторов, хотя потребности со стороны хозяйств (экономически сильных) в полном наборе возможны уже сегодня, и РПРЭО МВХ должны быть готовы решать эти задачи на уровне "комплексно подготовленного гектара".

В табл.I, составленной докт.техн.наук Н.П.Лактаевым, приводятся показатели - фактические и прогнозные - технического уровня ОС и КДС в аридной зоне с дореволюционного периода до наших дней и на перспективу.

Прогнозные показатели, как любое предвидение, если даже они основаны на данных научного анализа, могут впоследствии заметно отличаться от достигаемых в реальной жизни. Но в любом случае разница в показателях "прогноз-факт" не может быть по всем позициям настолько существенной, чтобы отказаться от них в своих выкладках и рассуждениях. Как видно из таблицы, существенно изменится технический уровень хозяйственной ОС И КДС. Так, если протяженность земляных каналов в 1980 г. составляла 90 % от общей протяженности оросительных хозяйственных каналов (в Ферганской долине эта величина местами достигает 94-95 %), то в начале будущего столетия дойдет до 5 %. Вместо земляных каналов появляются лотковые каналы, закрытые трубопроводы, открытые каналы с противофильтрационной одеждой. В результате КПД хозяйственных каналов должен увеличиться с 0,76 в 1980 г. до 0,89. То же самое произойдет и в КДС в хозяйствах.

Если в 1980 г.* открытым дренажем было охвачено 80-85 %, а закрытым горизонтальным и вертикальным дренажем - 20-15 %, то в будущем эти цифры составят, соответственно, 10 и 75, а на 15 % площади дренированных территорий будут построены системы комбинированного дренажа. Аналогичным образом изменятся характер и уровень техники и технологии поверхностного полива - основного вида полива хлопчатника в аридной зоне.

* Охваченная искусственным дренажем орошаемая площадь принята за 100 %.


Комплексно-подготовленный и постоянно поддерживаемый на заданном уровне (за паровой) гектар пашни (глубинный разрыхлитель)
Управление мелиоративными режимами и водоснабжением по повышению плодородия почв-грунтов
Обеспечение рационального водобеспечения на основе надежной работы ОС
Сохранение плодородия почв
Анализ изм. и состояния мелиорируемых почв
Предотвращение их подтопления и засоления (промывка, дренажные и т.п.)
Рациональная эксплуатация КДС
Удержание и ремонт КДС
Нормирование по планируемым заданиям водопотребления
Удержание нормативных в каналах КДС
Совершенствование водопользования
Совершенствование водораспределения
Использование гидромелиоративных систем
Подготовительные работы
Подготовительные работы
Подготовительные работы

В настоящее время 60-70 % объема очистных работ на хозяйственных оросительных системах Ферганской долины выполняется вручную из-за отсутствия специальных машин и механизмов, предназначенных для этой цели. Примерно 70-80 % протяженности оросительных каналов обсажены с двух или с одной стороны тутовыми и другими деревьями, что предъявляет к технологии механизированной очистки, а следовательно, к конструкции машин и механизмов свои требования. Такая картина наблюдается не только в Ферганской долине, но и в других областях республики, где земляные оросительные каналы обсажены деревьями.

Из данных табл.I видно, что в предстоящие 10-15 лет протяженность земляных каналов сократится, а облицованных (в виде железобетонных лотков и закрытых трубопроводов) возрастет. Технология механизированной очистки технически совершенных каналов будет иной, а следовательно, иными будут требования к конструкции машин и механизмов. Уже сейчас ясно, что машины, предназначенные для очистки земляных каналов, не пригодны для очистки облицованных и лотковых. В связи с широким распространением подрядных форм организации производства в растениеводстве возникнут потребности в малогабаритных машинах и механизмах. Следовательно, планируя систему машин и механизмов для эксплуатационных целей, необходимо учитывать и отмеченные выше сдвиги в техническом уровне, и конструктивные особенности оросительных каналов, и хозрасчетные взаимоотношения в орошаемом земледелии. Появляются новые виды ремонтно-эксплуатационных работ, связанных с обеспечением нормального функционирования инженерных типов ОС и КДС, - замена лотков и труб, устранение течи в них, "лечение" облицовки каналов и т.д.

Следует подчеркнуть, что водоучет в межхозяйственной части оросительных систем, включая и хозяйственные водовыделы, организован, хотя и не везде удовлетворительно. Другое дело, оперативность и достоверность задействованной здесь системы водоучета. По Узбекской ССР примерно 65 % всех водомерных постов на каналах и на других источниках представляют собой фиксированные русла, оборудованные рейками уровня.

Водоучет на хозяйственных системах ведется неудовлетворительно, несмотря на то, что разработаны и опробованы в производственных условиях простейшие средства учета - водомерные пороги различной конструкции, водосливы, насадки и

т.д., в последние годы изданы на русском и узбекском языках рекомендации [2] по изготовлению, установке и эксплуатации таких средств. Однако оросительная вода как не измерялась на групповых и участковых оросителях хозяйств республики, так не измеряется и по сей день*. Причина заключается в том, что оснащение хозяйственной сети средствами водоучета - это не только дополнительные затраты и заботы для работников хозяйств; в условиях бесплатного водопользования и безхозяйственного отношения к делу (вал любой ценой при полном забвении рентабельности и самофинансирования производства) учет воды - мероприятие чисто фиктивное. В годы застоя, когда в хозяйствах (не во всех, конечно) имелись не учтенные статотчетностью земли, водоучет был опасен, так как мог изнутри просветить махинации с землей и водой.

Необходимо прежде всего в сжатые сроки наладить массовое производство простейших средств и приспособлений для измерения воды, отработать правила их установки и эксплуатации, методику пользования данными устройствами, выпустить рекомендации по изготовлению этих средств силами самих хозяйств. Далее требуется форсировать разработку стокомеров различных конструкций для оросителей в виде земляных каналов, лотковой и закрытой трубопроводной сети, одновременно решая вопросы аттестации и поверки новых приборов и устройств.

Нужны поиски новых эффективных путей водоучета, основанных на рассмотрении системы межхозяйственных или внутрихозяйственных (бригадные и участковые оросители) каналов как единого взаимосвязанного комплекса и в таком виде осуществлять их тарировку.

Наиболее важным технико-экономическим вопросом является точность измерения расхода и стока, то есть точность водомерных средств. Требуется разработать экономически рациональные пределы градации точности измерений расхода и стока применительно к различным уровням ОС и КДС.

---

* В 1988 г. в порядке эксперимента в хозяйствах Бекабадского района Ташкентской области УзССР введено платное водопользование, в связи с чем практически все водовыпуски в хозяйстве оборудованы водомерными сооружениями и устройствами. В 1989 г. этот опыт будет проведен в 17 районах республики.

Таблица I

Показатели технического уровня ГМС в аридной зоне (на примере УзССР)

Показатели	Исходное положение (уровень: 1913-1930 гг.)	Современное положение, (1980г.)	Первый этап (1990-1995 гг.)	Второй этап (в перспективе)
	Государственные (межхозяйственные) системы			
Степень регулирования стока водохранилищами, % от годового стока	0,5	25	60	100
Развитие инженерного водозабора из рек, % к площади	0	80	100	100
Удельная протяженность межхозяйственных каналов, м/га	50	7	6,5	6
Протяженность бетонированных канала,%	нет	19	40	65
КПД межхозяйственных систем	0,4-0,45	0,85	0,92	0,95
	Хозяйственные гидромелиоративные системы			
	а. Оросительная сеть хозяйства и поливные участки			
Тип конструкции и распространение, % от общей протяженности:				
земляные каналы	100	90	35	5
железобетонные лотки	не было	5	25	25
Бетонированные каналы	не было	3	25	25
Закрытые трубопроводы	не было	2	15	45

Продолж.табл. I

Показатели	Исходное положение (уровень: 1913-1930 гг.)	Современное положение, (1980 г.)	Первый этап (1990-1995 гг.)	Второй этап (в перспективе)
КПД хозяйственных систем	0,98-0,96	0,71	0,80	0,89
Удельная протяженность сети, м/га	150	65	30x)-50xx)	по отношению к предыдущему этапу не меняется
Длина гона тракторов,м	-	200-250(400x)	400x)-800xx)	
	б. Инженерные сооружения			
Число сооружений, шт/га	не было	сооружений недостаточно	полное оснащение обычными неавтоматизир. сооружен.	то же, автоматизированными сооруж.
	-	0,015	0,2	0,2
	в. Техника полива			
	полив затоплением и полив по дюкам	ручной полив по бороздам из ок-арыков	внедрение автоматизации и механизации	полностью автоматизированный полив
КПД техники полива	0,98-0,96	0,68	0,75	0,86
	средняя площадь хозяйства 1,5-2 га			
Число сооружений, шт/га		10-15	15-20	25-35

Продолж.табл. I

Показатели	Исходное положение (уровень 1913-1930 гг.)	Современное положение (1980 г.)	Первый этап (1990-1995 гг.)	Второй этап (в перспективе)
	г. Дренаж и мелиоративное состояние			
Площадь, охваченная дренажем, % от общей площади	I5	70	80	83
Мелиоративно неблагополуч. площади, %	I5	35-40	25	I0
в т.ч. требует ежегодных промывок нормой 4000 м³/га	8	I0	5	не будет
Удельная протяженность горизонтального дренажа, м/га (брутто)	дренажная сеть имела локальное развитие, мелиоративное благополучие достигалось "сухим" дренажем			
Всего		I7,0	2I,0	24,0
в т.ч. открытого		I6,5	I0-I2	8-5
в т.ч. закрытого		0,5	8-9	I5,5
Площадь охвата первичным дренажем разного типа, % :	отток грунтовых вод на периферийные неиспользуемые земли			
Открытым		80-85	50	I0
Закрытым		около I0	20	45
Вертикальным		I0-I5	20	30
Комбинированным		-	I0	I5

Продолж.табл. I

Показатели	Исходное положение (уровень 1913-1930 гг.)	Современное положение (1980 г.)	Первый этап (1990-1995гг)	Второй этап (в перспективе)
Чистый дренажный модуль, л/га	нет сведений	0,I5-0,25	0,I5	0,I
Коллекторно-дренажные воды, % от водоподачи	нет сведений	30-40	20-30	I5
Минерализация коллекторно-дренажных вод, г/л	нет сведений	2,5-3	3-4	4-5
	Результативные показатели по ГМС			
Удельный водозабор, тыс.м³га/год	I0-II	I5	I3,2	II,0
КПД систем	0,4I	0,605	0,74	0,84
Подача на поля, тыс.м³/га	6	9	9,5	I0
Водообеспеченность к оптимуму, %	60	90	95	I00
Урожайность хлопчатника, ц/га	I2-I3	28-30	35-38	40-45
Коэффициент земельного использования (КЗИ)	0,45	0,6	0,8	0,85

x) поперечная схема полива

xx) продольная схема полива

Продолж.табл. I

Показатели	Исходное положение (уровень 1913-1930 гг.)	Современное положение (1980 г.)	Первый этап (1990-1995 гг.)	Второй этап (в перспективе)
г. Дренаж и мелиоративное состояние				
Площадь, охваченная дренажем, % от общей площади	I5	70	80	83
Мелиоративно неблагополуч. площади, %	I5	35-40	25	I0
в т.ч. требует ежегодных промывок нормой 4000 м³/га	8	I0	5	не будет
Удельная протяженность горизонтального дренажа, м/га (брутто)	дренажная сеть имела локальное развитие, мелиоративное благополучие достигалось "сухим" дренажем			
Всего		I7,0	2I,0	24,0
в т.ч. открытого		I6,5	I0-I2	8-5
в т.ч. закрытого		0,5	8-9	I5,5
Площадь охвата первичным дренажем разного типа, %:	отток грунтовых вод на периферийные неиспользуемые земли			
Открытым		80-85	50	I0
Закрытым		около I0	20	45
Вертикальным		I0-I5	20	30
Комбинированным		-	I0	I5

Продолж.табл. I

Показатели	Исходное положение (уровень 1913-1930 гг.)	Современное положение (1980 г.)	Первый этап (1990-1995гг)	Второй этап (в перспективе)
Чистый дренажный модуль, л/га	нет сведений	0,I5-0,25	0,I5	0,I
Коллекторно-дренажные воды, % от водоподачи	нет сведений	30-40	20-30	I5
Минерализация коллекторно-дренажных вод, г/л	нет сведений	2,5-3	3-4	4-5
Результативные показатели по ГМС				
Удельный водозабор, тыс.м³га/год	I0-II	I5	I3,2	II,0
КПД систем	0,4I	0,605	0,74	0,84
Подача на поля, тыс.м³/га	6	9	9,5	I0
Водообеспеченность к оптимуму, %	60	90	95	I00
Урожайность хлопчатника, ц/га	I2-I3	28-30	35-38	40-45
Коэффициент земельного использования (КЗИ)	0,45	0,6	0,8	0,85

x) поперечная схема полива

xx) продольная схема полива

Следует определить, насколько экономически и технологически (с точки зрения технологии возделывания) целесообразно измерение воды во всех внутрихозяйственных точках выделах; может быть, рациональнее ограничиться водоучетом на уровне бригадных оросителей, а внутри бригады фактические затраты устанавливать путем пропорционального деления бригадного стока с учетом площади поливных карт (при одинаковых посевах). Не следует забывать, что чем больше будет точек измерений, тем больше будет путаницы при сведении балансов результатов измерений, если всю эту работу не возложить на персональную или мини-ЭВМ.

Прежде чем сформулировать укрупненно цели эксплуатационных служб Госкомитета мелиорации и водного хозяйства УзССР и задачи отраслевой науки, призванной разработать научные основы для достижений этих целей, необходимо обозначить главные ориентиры для отрасли в целом, а затем определить место и роль эксплуатации ГМС при решении перспективных задач.

Согласно "Основным направлениям экономического и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года", объем сельскохозяйственного производства к концу текущего столетия должен возрасти в 1,7-1,8 раза. Орошаемая пашня УзССР составляет на сегодня приблизительно 4 млн.га, из них 2 млн. засевается хлопчатником. При плане на 1988 г. 5,25 млн.га урожайность составила 26-27 ц/га (в 1986 г. было 25 ц/га). В перспективе может быть освоено внутриконтурно новых земель порядка 0,4-0,5 млн.га, но эти земли будут использованы для восстановления научно обоснованных севооборотов, развития овощеводства и бахчеводства, садоводства и виноградарства и т.д. Площадь под хлопчатник уменьшится, а весь дальнейший рост хлопкозаготовок предусматривается за счет увеличения его урожайности в 1,7-1,8 раза, то есть до 38-40 ц/га в среднем с каждого гектара. Такой прирост должен обеспечиваться целым комплексом научно обоснованных мероприятий (агротехнических, селекционных, мелиоративных и т.д.). Доля мелиоративных мероприятий в общем росте вала и урожайности укрупненно оценена сотрудниками САНИИРИ им. В.Д.Журина (К.И.Белоцерковский и др.) [3] по итогам деятельности Минводхоза УзССР за IX пятилетку в размере 40%. При этом общий рост вала (урожайности) за пятилетку за вычетом доли нового освоения принят за 100 %. Мы считаем данные за IX пятилетку достаточно надежными, поэтому указанную величину долевого эффекта водомелиоративных мероприятий в общем росте хлопководства (растениеводства) принимаем за основу наших рассуждений.

При общем планируемом увеличении объема сельскохозяйственного производства (в данном случае урожайности) в 1,7-1,8 раза за счет внедрения достижений НТП будет обеспечен рост в $1 + 0,4\ (0,7-0,8) \cong 1,3$ раза. Осуществление комплекса других мероприятий и использование агротехнических достижений в области селекции и семеноводства, химизации, механизации и т.д. обеспечит рост в $1 + 0,6\ (0,7-0,8) \cong 1,45$ раза.

Сегодняшний уровень сельскохозяйственного производства определяется во многом уровнем сегодняшней отраслевой науки и техники. Поскольку прирост объема сельскохозяйственной продукции намечается осуществить главным образом за счет интенсификации производства на основе внедрения достижений НТП, то отраслевая наука в области мелиорации орошаемых земель, включая ее раздел "эксплуатация ГМС", должна сделать рывок, поднять свой уровень. Коэффициент 1,3 и является количественным показателем этого роста.

Исходя из опыта внедрения разработок САНИИРИ в последние годы, нам представляется целесообразным поиски новых научных результатов вести в следующих направлениях:

совершенствование режима орошения в целях обеспечения оптимального влаго- и солепереноса в почвогрунтах на основе данных ЗВБС(ИСС), уровенных и других наблюдений путем использования микропроцессорной техники, мини-ЭВМ или персональных компьютеров;

совершенствование техники полива (прежде всего поверхностного) и ее широкое внедрение в сочетании с комплексом других мелиоративно-эксплуатационных мероприятий - таких, как капитальная и ежегодная планировка под новую технику полива, упорядочение и укрупнение карт полива, глубокое рыхление почвы, борьба с образованием "плотиков" и т.д.;

совершенствование и повсеместное внедрение комплекса мер по обеспечению мелиоративного благополучия орошаемых земель с помощью инженерных типов дренажа и промывок, сохранности и повышения плодородия почв;

совершенствование организационных структур службы эксплуатации, прежде всего районного и областного звеньев, и внедрение

экономических методов управления в эксплуатационной деятельности.

Новейшие достижения НИР и ОКР, их комплексное внедрение должны обеспечить прирост урожайности хлопчатника не менее чем на 6-7 ц/га в среднем с каждого гектара.

Достижения НТП в аграрном секторе должны внедряться специалистами и работниками самих хозяйств - колхозов, совхозов. Внедрение достижений в области мелиорации должно быть возложено на эксплуатационные службы, прежде всего районного звена. Чтобы справиться с новыми для них функциями, службы эксплуатации должны быть готовы организационно, технически, методически и экономически. Каково же действительное положение дел в этой отрасли? Обратимся к диаграмме, представленной на рисунке.

Не все функциональные задачи, очень важные и нужные с точки зрения конечного результата, сегодня реализуются службами эксплуатации или реализуются не в полном объеме (например, внутрихозяйственное водопользование и его оперативная корректировка, оперативная корректировка планов межхозяйственного водопользования, организация и ведение водоучета и т.д.). Кроме того, не все функциональные задачи, сегодня реализуемые службами эксплуатации, надлежащим образом обеспечены НИР и ОКР.

Отраслевая программа НИР и ОКР 0.07 по эксплуатации ГМС не учитывает всех потребностей службы эксплуатации; многие вопросы нуждаются в научных и конструкторских разработках.

Развитие эксплуатации ГМС должно идти в направлении все большего охвата функциональных задач и подзадач (см.рисунок), что создаст организационную, техническую и экономическую основу для широкого внедрения достижений НТП в области мелиорации. В этом смысле отраслевая программа 0.07, несмотря на ограниченность и некомплексность, является одним из направлений научного поиска, достижения которого в сочетании с результатами перечисленных выше направлений способствует получению следующих результатов: обеспечение оптимального водопользования в орошаемом земледелии, мелиоративное благополучие земель, всемерная экономия оросительной воды и обеспечение необходимого качества воды в источниках.

Первые два результата, реализуемые на практике службами эксплуатации в том или ином объеме, а в перспективе - в виде комплексно подготавливаемого гектара по заявкам хозяйств, должны обеспечить прирост урожайности по УзССР в размере

6-7 ц/га в среднем с каждого гектара, а третий результат выражается количеством сэкономленной и сбереженной воды в объеме 5-6 км ^{3} (без учета реконструкции ГМС и регулирования стока).

Восстановление качества воды в реках, особенно в низовьях, достигается путем прекращения сбросов отработанных вод в источники, внутрисистемного использования коллекторно-дренажных вод, а также направления части сэкономленной пресной воды в низовья рек и Аральское море, как это предусматривается в постановлении ЦК КПСС и СМ СССР "О мерах по коренному улучшению экологической и санитарной обстановки в районе Аральского моря, повышению эффективности использования и усилению охраны водных и земельных ресурсов в его бассейне"*.

Ниже предпринята попытка сформулировать цели эксплуатации ГМС в орошаемой зоне страны (применительно к конкретным условиям Узбекистана), рассматривая сферу эксплуатации как важнейшую составляющую отрасли "мелиорация и водное хозяйство" и отталкиваясь от главных целей отрасли. Исходя из предпосылки, что любая цель развивающейся отрасли должна быть обеспечена научно-исследовательскими, конструкторскими и т.д. разработками, оформулированы задачи отраслевой науки, прежде всего эксплуатационной, для достижения намеченных целей и современное состояние обеспеченности оформулированных целей НИР и ОКР. Для конкретного выявления задач отраслевой науки оформулированные цели (их оказалось 7) пришлось детализировать, разбить на составляющие. Результаты выполненной работы изложены в виде табл.2.

Следует отметить, что в связи с переходом НПО САНИИРИ и других НИИ отрасли с начала 1988 г. на полный хозрасчет и самофинансирование изменились условия и подходы к финансированию НИР и ОКР - госбюджетное финансирование заменено госзаказами. В текущем 1988 г. многие работы, выполнявшиеся ранее по государственным и отраслевым программам НИР и ОКР, в перечень госзаказов Минводхоза СССР не вошли. Особенно пострадали темы-задания, связанные с разработкой нормативных документов, рекомендаций по эксплуатации хозяйственных гидромелиоративных систем, по причине их принадлежности к другому ведомству - госагропромам республик. Если учесть,

---

* "Правда" - 1988. - 30 сентября.

Таблица 2

Основные цели эксплуатации ГМС и их обеспеченность НИР и ОКР

№№ пп	Основные цели эксплуатации ГМС	Задачи НИР и ОКР по обеспечению целей эксплуатации	Состояние обеспеченности целей эксплуатации НИР и ОКР
I	2	3	4
I.	Осуществить постепенный переход от традиционных методов вододеления и борьбы с засолением земель к оказанию услуг колхозам и совхозам в виде "комплексно-подготовленного орошаемого гектара".		
I.I.	Перейти от традиционного метода планирования и реализации вододеления на межхозяйственных системах к более точному и прогрессивному на основе диспетчеризации служб оросительных систем по оперативному управлению водораспределением с применением микропроцессорной техники и мини-ЭВМ	I. Разработать "Инструкцию по оперативной корректировке планов межхозяйственного водораспределения". 2. Разработать технические средства и программы для оперативного управления водораспределением, а также опытное их внедрение. 3. Разработать "Инструкцию для диспетчерских служб оросительных систем по оперативному управлению водораспределением" (с применением микропроцессорной установки и мини-ЭВМ)"	I. Выполнена в XI пятилетке в рамках задания 02, проблема 0.07. 2. Выполняется по заданию 02.04.Д1, программа 0.07, а также по договорам с Минводхозом Таджикской ССР (1986-1989 гг.). 3. Будет разработана по заданию 02.04.Д2 (программа 0.07, 1990 г.).

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
I.2.	Внедрение планирования внутрихозяйственного водопользования и вододеления, оперативной его корректировки на основе данных ЭВБС, ИСС и других методов с использованием персональных и мини-ЭВМ.	I. Разработать "Инструкцию по планированию и осуществлению внутрихозяйственного водопользования на оросительных системах". 2. Разработать инструкцию по оперативной корректировке водопотребления сельскохозяйственных культур на основе ЭВБС. 3. Оценка водопотребления хлопчатника и овощных культур в зависимости от мелиоративного режима.	Выполняется по заданию 02.02.Д программы 0.07 (1986-1990 гг.). опытное внедрение в 1988-1989гг. Выполняется по заданию 02.06.Д программа 0.07 (1986-1990 гг.), опытное внедрение осуществляется в СОПХ совхоза Iа.
I.3.	Оснащение средствами водоучета ОС и КДС, создание новых средств измерения, с учетом платного водопользования ж).	I. Разработать рекомендации по оснащению ОС и КДС, включая внутрихозяйственные, имеющимися средствами водоучета. 2. Выполнить НИР и ОКР по созданию новых средств измерения расхода и стока воды.	Частично выполнена в рамках программы 0.07 в XI пятилетке и по заданию 02.05 программы 0.07 в 1986-1987 гг. Частично выполняется по плану НИР и ОКР САНИИРИ (поисковая тема). Необходимо упростить систему аттестации измерительных приборов и поверки серийно выпускаемых и эксплуатируемых приборов и средств измерения.

ж) Разработана и утверждена Минводхозом СССР отраслевая "Комплексная программа", охватывающая совокупность вопросов, связанных с развитием и реализацией водоучета на ОС и КДС до 2000 г.

I	2	3	4
		4. Обосновать допускаемые погрешности измерений в зависимости от иерархии ОС и КДС; установить границы типоразмера внутрихозяйственной ОС, в пределах которых целесообразно прекратить измерение расходов (стоков).	Не выполняется
I.4.	Переход от мероприятий по борьбе с засолением земель (промывки земель на фоне дренажа) к управлению мелиоративными режимами с учетом режима орошения, техники полива и других технологических мер, с целью обеспечения сохранности и улучшения плодородия земель.	I. Разработка нормативного документа на основе прогрессивной технологии промывок засоленных земель с применением гибких поливных трубопроводов, мелиоративной обработки почв, органических удобрений и химмелиорантов	Выполняется по заданию I4.02.Т проблема 0.52.0I (I986-I990 гг.).
		2. Испытания различной конструкции рыхлителей с целью внедрения глубокого рыхления (РАН-I и др.)	По плану Р.О. в I985-I989 гг.
		3. Разработка инструкции по ведению кадастра гидромелиоративных систем.	Выполняется по заданию I4.03.Д2 (I987-I988 гг.).
		4. Разработка методических рекомендаций по оптимизации мелиоративного режима орошаемых земель при реконструкции ГМС.	Выполняется по заданию 06.05.Д.программа 0.07 (I986-I989 гг.).

I	2	3	3	4
I.5.	Совершенствование управления и организационных форм ремонтно-эксплуатационных служб на основе хозяйственного расчета, самофинансирования и самоокупаемости на всех иерархических уровнях		Разработка комплекса нормативно-методической документации:	Частично выполняется по заданию 07 программы 0,0I (задание 05 программы 0.07).
			I. Положение о водохозяйственных ремонтно-эксплуатационных производственных объединениях.	В I986-87 гг. разработан комплекс документов для реорганизации ремонтно-эксплуатационных служб на районном уровне Внедрено в I987-I988гг. С I988г. разрабатывается документация на уровне областных производственных объединений
			2. Договор о хозрасчетных взаимоотношениях ремонтно-эксплуатационных объединений с сельскохозяйственными предприятиями.	
			3. Типовая организационная структура, штаты, система оплаты труда и стимулирования в ремонтно-эксплуатационных объединениях (РПРЭО МВХ)	Внедрение намечено на I989 г.
			4. Расчет объемов ремонтно-эксплуатационных работ и табеля оснащенности ремонтно-эксплуатационных служб машинами и механизмами	Внедрение намечено на I990-I99Iгг.
			5. Календарный план выполнения ремонтно-эксплуатационных работ.	

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
I.6.	Совершенствование финансово-экономических взаимоотношений между хозрасчетными ремонтно-эксплуатационными службами и сельскохозяйственными предприятиями на основе платного водопользования и нормативно-погектарной оплаты водохозяйственных услуг.	Разработка нормативно-методической документации:	Частично выполняется по заданию 0.7 проблемы 0.0I (задание 05 проблемы 0.07).
		I. Положение о хозрасчетных взаимоотношениях между водохозяйственными ремонтно-эксплуатационными объединениями и хозяйствами-водопользователями.	В I986-I987 гг. разработаны документы по п.I и 3. Внедрение намечено на I988 г.
		2. Положение о комплексном хозяйственном расчете между иерархическими звеньями ремонтно-эксплуатационных служб.	В I988 г. разрабатываются документы по п.2 и 4. Внедрение намечено осуществить в I989-I990 гг.
		3. Указания по расчету тарифов (цен) на оплату оросительной воды и водохозяйственных услуг.	
		4. Указания по системе финансирования и кредитования ремонтно-эксплуатационных работ.	
2.	Замена ручного труда на механизированный при очистке и ремонте ОС и КДС, сокращение объемов ремонтно-восстановительных и аварийных работ путем расширения мероприятий по поддержанию и профилактике.		

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
2.I.	Доведение объема механизированной очистки до 90-95% от объема в открытых ОС и КДС.	I. Выполнение НИР и ОКР по выпуску опытных образцов:	
		внутриканального очистителя ВК-06;	разрабатывается САИМЭ и ГСКБ по ирригации;
		внутриканального очистителя ВК-2,0;	выполняется по заданию 0I.04.07.07.И, программа 0.07 (I986-I989гг.)
		двухроторного рабочего органа к каналоочистителю (сотрудничество с СРР);	по заданию 0I.04.0I.0I.И, программа 0.07 (I986-I990гг.);
		грунтозаборного оборудования для профилирования выемки к земснаряду производительностью 200 м³/ч;	по заданию 0I.04.0I.03.И, программа 0.07 (I986-I990гг.)
		разработка технологических регламентов (для указанных машин и рабочих органов).	выполняется по заданию 0I.04.0I.Т, программа 0.07 (I986-I990гг.).
			Требуется разработать:
			другие улучшенные варианты ВК (внутрикан. очистителя)
			малогабаритные машины для ремонтно-эксплуатационных работ, предназначенные для арендаторов и индивидуального сектора (подсобных хозяйств)

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
2.2.	Сокращение до минимума отказов горизонтального и вертикального дренажа при эксплуатации на основе своевременной диагностики, профилактики, промывки и очистки труб закрытого горизонтального дренажа, коллекторов и смотровых колодцев, а также скважин вертикального дренажа с применением эффективных машин и технологий.	I. Разработать и внедрить технологические процессы ремонта и очистки закрытой горизонтальной дренажной сети.	Выполняется по заданию 27.03.Т, проблема 0.52.0I (I986-I988гг.).
		2. Освоить производство дренопромывочной машины.	По заданию 27.03.02.И, проблема 0.52.0I (I986-I990гг.).
		3. Разработать и внедрить технологический процесс очистки дренажных колодцев глубиной до 7 м, промывки дрен и коллекторов диаметром 300-500 мм, а также скважин вертикального дренажа.	По заданию 0I.02.0I.Т, программа 0.07 (I986-I990гг.).
		4. Создать и освоить модернизированную машину ПДТ-I25А (для промывки коллекторов диаметром 300-500мм)	По заданию 0I.02.0I.02.И, программа 0.07 (I986-I989гг.)
		5. Освоить производство машин КОРД-5 для очистки смотровых колодцев.	По заданию 0I.02.02.02.И (I986-I990гг.)
		6. Освоить выпуск машин ПК-0,8 (для промывки коллекторов диаметром 500-800мм).	По заданию 0I.02.02.03.И, программа 0.07 (I986-I990гг.)
		7. Создать и освоить производство гравийной смеси для фильтров водозаборных скважин.	Выполняется по заданиям 04.04.03.Т, 04.04.03.С9 и 04.04.07С, проблема 0.85.0I (I986-I990гг.)
		8. Создать и освоить выпуск фильтров водозаборных скважин из неметаллических скважин.	Выполняется по заданиям 04.04.07.02.И. проблема 0.85.0I (I986-I990гг. с переходом до I992г), 04.04.07.03

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
		9. Разработать и освоить технологию ремонта и технического обслуживания водозаборных скважин.	Выполняется по заданию 04.04.09 Т, проблема 0.85.0I (I986-I990гг.)
		I0. Разработать технологические процессы и устройства, улучшающие эксплуатационные параметры и срок эксплуатации мелиоративных скважинных насосных установок.	Выполняется по заданию 04.03.Т, программа 0.07, и по плану Р.0.
2.3.	Максимальная замена ручного труда на механизированный при профилактике (поддержании) и ремонте гидросооружений на ОС и КДС с помощью машин и механизмов.	Выполнение НИР и ОКР по разработке машин и агрегатов для механизации ремонтно-профилактических работ (выполнены БелНИИМВХ в XI пятилетке).	ЭПП БелНИИМВХ выпускает АУГ-I и АУГ-2 Требуется: опытная эксплуатация перечисленных машин и агрегатов в условиях аридной зоны, их доработка в случае необходимости и широкое внедрение.
2.4.	Организация ремонтных и восстановительных работ на ОС и КДС инженерного типа (трубопроводная и лотковая ОС, системы капельного и локального орошения, инженерные типы дренажа, облицованные каналы различной конструкции и т.д.), создание ремонтных баз на промышленной основе.	Выполнение специальных поисков и НИР разработка технологий разработка норма-комплектов и нормативов	Не делается

I	2	3	4
			частично - см.п.2.2. (по инженерным типам дренажа) Разработана "Инструкция по организации технического обслуживания и ремонта закрытой коллекторно-дренажной сети и технологии производства работ", утверждена для УзССР в 1982 г.
2.5.	Переход на плановое ведение ремонтно-эксплуатационных работ на внутрихозяйственной сети с целью обеспечения ее нормального функционирования.	I. Разработка "Инструкции по планированию ремонтно-эксплуатационных работ на внутрихозяйственных ГМС" - проект), опытное внедрение проекта в Сырд.ОПХ (совхоз Iэ);	Выполнена по заданию 02.03.Д, программа 0.07 (1986-1987гг.).
		опытное внедрение в базовых хозяйствах НПО САНИИРИ.	планируется на 1988-1989гг.
		2. Разработка табеля оснащенности ММО машинами и механизмами.	Выполнена по договору с Главсредазирсовхозстроем.
		3. Разработка типового положения о техническом обслуживании внутрихозяйственной мелиоративной сети и сооружений на ней.	Разработано в рамках программы 0.07 в XI пятилетке, утверждено для УзССР в 1986г. (ММиВХ УзССР)

I	2	3	4
2.6.	Внедрение мероприятий, повышающих устойчивость и надежность ОС и КДС, улучшающих их эксплуатационные показатели.	I. Разработать "Методику оценки износа и долговечности частей и элементов гидромелиоративных систем"	Выполняется по заданию 01.01.Д, программа 0.П (1986-1987гг.).
		2. Разработать инженерные методы расчета и мероприятия по повышению надежности оросительных систем.	Выполняется в рамках задания 02, программа 0.П (головная организация ГрузНИИГиМ).
		3. Подготовить и утвердить дополнения к "Положению о плановопредупредительных ремонтах ГМС"	Выполняется по заданию 02.08, программа 0.П (1986-1990гг.).
			Требуется: Опытное комплексное внедрение результатов НИР в условиях одного из базовых хозяйств НПО САНИИРИ.
3.	Добиться экономии оросительной воды с помощью эксплуатационных мероприятий на ОС, КДС и непосредственно в поле до 3-4 км³ в год		
3.I.	На основе систематического изучения КПД каналов и ОС в целом установить их реальные (фактические) значения с целью использования при решении практических задач	I. Разработать "Рекомендации по определению потерь воды на фильтрацию из оросительных систем".	Составлены САНИИРИ, утверждены в 1978 и разосланы в 1979 г.
		2. Разработать "Инструкцию по установлению фактического КПД оросительных систем силами служб эксплуатации	Разработана в рамках программы 0.07 в 1984 г., находится на утверждении в Минводхозе СССР (опытное внедрение выполнено в системе Ташкенала в 1985г.).

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
		3. Разработать указания по назначению нормативных КПД внутрихозяйственных оросительных систем.	Составлены по заданию Минводхоза УзССР (лаб. реконструкции САНИИРИ) в 1987г. По хоздоговору с Минводхозом УзССР в 1988-1990гг. НПО САНИИРИ выполняет исследования с привлечением сил и средств служб эксплуатации на местах по выявлению фактических значений КПД всех оросительных систем республики и разработке рекомендаций по повышению КПД оросительных каналов.
3.2.	Завершить в основном к 2000г. облицовку земляных магистральных межхозяйственных каналов с большой проницаемостью русла на основе современных прогрессивных конструкций крепления, в том числе с использованием мягких пленочных покрытий.	I. Разработка и внедрение полимерных антифильтрационных покрытий каналов (выпуск антифильтрационного материала).	Выполняется по заданию Минводхоза СССР, с 1989г. НИР и ОКР получат широкое развитие в рамках специальной отраслевой программы "Новые материалы".
3.3.	Увеличить объемы оказания услуг по заявкам хозяйств в выполнении работ, связанных с использованием и эксплуатацией новой техники полива: упорядочение карт полива, планировка земель, глубокое рыхление почв специальной техникой и т.д.	I. Разработать и внедрить технологический процесс планировки орошаемых земель с применением автоматизированных землеройных машин с лазерными системами второго поколения:	Выполняется по заданию 25.05.Т, проблема 0.52.01 (1986-1990гг.).

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
		планировщик ПЛ-5К и трактор К-701 с лазерной системой управления; рыхлитель с активным рабочим органом - РАН-06; мала-планировщик МПР-4.2; грейдер-выравниватель ГН-2.8А валикоделатель-разравниватель ВДР-61.	выполняется по плану опытно-конструкторских работ ГСКБ по ирригации НПО САНИИРИ. Серийно выпускаются на предприятиях НПО САНИИРИ и других ведомств: 1. Рыхлители РН-61 и РН-151 2. Планировщики ПМА - 3,1 и ПЛ-5к (с лазерной установкой) БД-251; 3. Дренноукладочные машины ПК-0.8: ДУ-301, разработанные ГСКБ по ирригации
3.4.	Для экономии воды создавать внутрисистемные водохранилища, запасы воды в руслах каналов	1. Выполнить НИР (поиск) 2. Разработать рекомендации	Не выполняются.
3.5.	Организация и ведение систематического контроля за рациональным распределением и использованием оросительной воды	Разработать "Инструкцию по контролю за рациональным распределением и использованием оросительной воды".	Разработаны "Временная Инструкция..." и Пособие к ней в рамках задания 02., программа 0.07 в XI пятилетке; для опытного внедрения утверждена ММВХ УзССР в 1986 г.

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
	Примечание: Цели, изложенные в п.I имеют дополнительный эффект - экономию оросительной воды.		Требуется довести до уровня союзного нормативного документа, согласовав его с заинтересованными министерствами и закрепив правительственным постановлением.
	4.Совершенствование и удешевление эксплуатации каналов с машинным водоподъемом.		
4.I.	Добиться увеличения среднеэксплуатационного КПД каскада насосных станций (как системы) до 5%.	I. Разработать "Методику расчета норм расхода электроэнергии насосными станциями, каскадами насосных станций и скважинами". 2. Разработать мероприятия по снижению энергозатрат на водоподъем. 3. Разработать "Методику оперативного анализа использования электроэнергии насосными станциями"..	Выполняется по заданию 04.02 Д, программа 0.07, а также по приказу ММВХ СССР № 293 от I8.8.86г. "Методика расчета норм расхода электроэнергии...." представлена на утверждение НТС Минводхоза СССР.
4.2.	Удешевление ремонтных работ при эксплуатации крупных насосных агрегатов на I0-I5% и повышение их надежности.	I. Разработать технологические устройства и приспособления для монтажа и демонтажа при производстве ремонтных работ крупных агрегатов - УИК разных типоразмеров. 2. Разработать приспособления для ремонта управляющих аппаратов: ПРВД-26, УПЗ и др.	Выполняется по заданию 04.0I Т. программа 0.0. (I986-I990гг.), а также по плану разработки рабочих органов. Примечание: в XI пятилетке разработан и внедрен I типоразмер УИК, в текущей разрабатываются 2 типоразмера.

Продолжение табл. 2

I	2	3	4
4.3.	Широкое использование разработок прошлых лет, направленных на улучшение работы насосных агрегатов и насосных станций.	I. Составить (отбор и систематизация) альбом разработок САНИИРИ за последние I0-I5 лет и разослать заинтересованным организациям.	Необходимо выполнить.
5.	Повышение эффективности специальных эксплуатационных работ.		
5.I.	Уменьшение объемов очистных работ в оросительных каналах с помощью внутрисистемных отстойников и их рационального размещения.	I. Выполнить анализ и отбор эффективных разработок прошлых лет, в том числе и других НИИ. 2. Выполнить дополнительные НИР. 3. Подготовить "рекомендации".	Необходимо выполнить.
5.2.	Уменьшение объема очистных работ в головах крупных бесплотинных водозаборов (КМК, АПМК и др.).	I. Разработать и внедрить мероприятия по реконструкции и совершенствованию бесплотинных водозаборов и регулирующих сооружений в условиях нарастающего дефицита оросительной воды и сложного наносного режима. 2.Подготовить альбом"Комплекс мероприятий по улучшению бесплотинного водозабора"	Выполняются по заданию 03.03 Т, проблеме 0.04 (I986-I990гг.) и договорным работам с Главсредазирсовхозстроем, Средазгипроводхлопком и другими организациями.
5.3.	Обеспечение устойчивости русла оросительных каналов в неустойчивых (мелкопесчаных) грунтах нетрадиционными методами (например , подачей нормированного количества насосов в осветленный поток).	I.Выполнить НИР 2.Разработать спец.технологии 3.Разработать рекомендации	Выполняются по договору с УпрЛДИК. Необходимо выполнить. Необходимо выполнить.

I	2	3	4
	Примечание: набор или перечень спец. эксплуатационных работ может быть больше или меньше в зависимости от конкретных условий каждой республики.		
6.	Систематическое совершенствование технического уровня ОС и КДС путем их комплексной и частичной реконструкции для успешной реализации целей, сформулированных в предыдущих пунктах (учесть, что сроки между очередными реконструкциями объектов ГМС по мере возрастания интенсификации сельхозпроизводства сокращаются).	Разработать комплекс нормативно-методических документов, охватывающих вопросы планирования, проектирования и строительства объектов реконструкции, а также оценки ее эффективности.	Выполняется по заданию 04. проблемы 0.07 (1986-1990гг.). Разработаны и утверждены 5 документов. В текущей пятилетке намечено выпустить 10 нормативно-методических документов; в XII - еще 10.
7.	Постоянное пополнение, совершенствование и обновление собственной нормативной базы эксплуатации ГМС.	Разработать новые, доработать и уточнить существующие нормативные документы (разработать и утвердить систему и классификатор потребной нормативно-методической документации).	Выполняется по заданию 02,07 Д, проблемы 0.07 (1987-1988гг.). Проект системы и классификатора готовится в Минводхозе СССР на основе разработок САНИИРИ и Союзгипроводхлопка.

что НИИ мелиоративного и эксплуатационного профиля сосредоточены, главным образом, в системе Минводхоза СССР, то можно предсказать, что существующее отставание в научном обеспечении задач эксплуатации еще больше усилится. Пока будет существовать ведомственный подход в этом и подобных вопросах, комплексность решения проблем, в том числе и эксплуатационных, вряд ли будет обеспечена. Реализация ряда задач эксплуатации ГМС, указанных в табл.2, пока повисает в воздухе, увеличивая количество "белых пятен" в этой области.

Рассматривая сведения, изложенные в данной таблице, можно констатировать:

1. Цели эксплуатации ГМС сформулированы с учетом перспективного ее уровня, обусловленного сложными и масштабными задачами, стоящими перед отраслью "мелиорация и водное хозяйство" в целом.

2. Службы эксплуатации необходимо готовить организованно, технически и технологически к комплексному внедрению достижений НТП в своей деятельности и тем самым создавать необходимые предпосылки для безусловного достижения отраслью своих масштабных целей.

3. Пути достижения целей эксплуатации ГМС базируются на переходе на хозрасчетные принципы управления деятельностью служб эксплуатации, прежде всего районного звена. Новые экономические отношения позволят реализовать в перспективе результаты деятельности РПЭО МВХ в виде "комплексно подготовленного гектара" вместо традиционного бесплатного водораспределения, а также мероприятия по борьбе с засолением земель.

Хозрасчетные службы эксплуатации, прежде всего районного уровня, должны быть готовы удовлетворить запросы хозяйств, арендных, кооперативных и других формирований на разнообразные ремонтно-эксплуатационные услуги в любом объеме и любом их сочетании.

4. В предстоящий период необходима постановка широких производственных опытов с комплексной проверкой, внедрение накопленных на сегодняшний день научных достижений разных направлений (разделов) отраслевой мелиоративной науки.

5. Центр тяжести научных поисков и конструкторских разработок в области эксплуатации ГМС перемещается в сторону внутрихозяйственной ГМС с выходом в орошаемое поле. В этих условиях

отраслевая гидромелиоративная наука, включая ее составляющую - эксплуатационную, должна, наряду с тесным взаимодействием с другими научными дисциплинами аграрного сектора, разрабатывать критерии и методы оценки результатов своей деятельности, уровня эксплуатации и состояния отрасли в целом.

6. Настоящая статья представляет попытку в первом приближении сформулировать отдельные важные цели отрасли в условиях и масштабе одной из союзных республик, а также цели эксплуатации ГМС и их обеспеченность НИР и ОКР, поэтому ее содержание открыто для обсуждения, замечаний и предложений.

Список использованной литературы

1. Духовный В.А. Единая цель - продуктивность земель //Мелиорация и урожай. - 1977 - № 3. - С.38-40.
2. Рекомендации по изготовлению, установке и применению простейших средств, и способов учета воды на внутрихозяйственной открытой сети/ Бутырин М.В., Заиров Х.И., Старковская В.Е. - Ташкент, 1987. - 34 с.
3. Кадыров А.А. Реконструкция гидромелиоративных систем - основа интенсификации орошаемого земледелия//Сб.науч.тр./Среднеаз. НИИ ирригации - 1982. - С.81-98.
4. Духовный В.А., Белоцерковский К.И. О переводе отрасли на полный хозяйственный расчет// Повышению уровня эксплуатации гидромелиоративных систем в аридной зоне/СреднеазНИИ ирригации. - Ташкент. - 1988.

У.Ю. Пулатов, канд.техн.наук
Х.Худайбердиев
(САНИИРИ им. В.Д.Журина)

К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В САНИИРИ для системного подхода к решению проблемы комплексной механизации ирригационных работ разработаны широко используемые при расчете потребности машин для ремонтно-строительных работ функциональная и типоразмерная классификации

элементов оросительных систем, как объекта работы машин / I /.

При этом по функциональным признакам сооружения разбиты на пять групп: четыре основные и одну вспомогательную (табл.I). Типоразмерные классификации элементов системы для каналов (оросительных и коллекторно-дренажных) приняты по параметрам поперечного сечения (табл. 2 и 3); дамб обвалования - по высоте насыпи; поливных участков - по размерам площади.

Исходя из идентичности задачи определения потребности машин для отрасли и разработки их технологических комплексов, методически правильно в обоих рассматриваемых случаях при классификации элементов системы подходить с единых позиций. Только при этом составы технологических комплексов машин могут быть идентичны с величинами, приведенными в действующих в отрасли Нормативах потребности в машинах / 2 /.

В действующей "Системе машин для комплексной механизации работ в мелиорации" приведены технологические комплексы машин для производства работ по технической эксплуатации оросительных и осушительных систем / 3 /. К негативным сторонам этого, в общем положительного, документа следует отнести отсутствие единой исчерпывающей типоразмерной классификации элементов системы, затрудняющее и делающее подбор нужного состава техники от реальности.

Так, подбор машин для очистки оросителей в земляном русле, не обсаженных деревьями или обсаженных только с одной стороны, произведен исходя из разбивки каналов по строительной глубине на четыре группы: первая группа каналов имеет глубину до I,5 м; вторая - от I до 2,5 м; третья - от 2 до 4 м и четвертая - 4 м / 3 /.

При подборе машин для очистки этих же оросителей в земляном русле, но обсаженных деревьями с двух сторон, каналы классифицированы уже не на четыре группы, как выше, а только на две и не по дну: первая группа каналов имеет ширину по дну до 0,6 м и вторая от 0,6 дно I,2 м / 3 /.

Далее, в "Системе машин" средства механизации для окашивания и удаления растительности в каналах даны для водоводов, классифицированных по глубине не на 4, как ранее, а на три группы: первая - до I,5 м; вторая до 2 м и третья - до 3 м и без пояснения, какие каналы имеются в виду по обсаженности / 3 /.

Приведенные примеры (число их при необходимости можно увеличить) с достаточной убедительностью указывают на полное отсутствие в действующей "Системе машин" / 3 / единого методического подхода

Таблица I

Функциональная классификация элементов оросительных систем

Номер п/п	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IУ	Группа У
	Водозаборный узел	Оросительная сеть	Дренажные сооружения и устройства	Поливной участок	Вспомогательные сооружения и устройства
I	Плотины водохранилищные; водоподъемные	Головные и внутрисистемные отстойники	Горизонтальный открытый дренаж	Поливное поле	Дорожная сеть
2	Дамбы обвалования береговые и русловые	Каналы открытые, закрытые и лотковые	Горизонтальный закрытый дренаж	Заградительные валики	Линия электропередач и энергетическое хозяйство
3	Дамбы-шпоры сквозные, сипайные, фашинные и др.	Водопроводящие сооружения: акведуки, тоннели, трубы, ливнеспуски и др.	Вертикальный закрытый дренаж	Водоподпорные перегородки	Система связи и телеуправления
4	Головные шлюзы-регуляторы	Шлюзы-регуляторы на каналах	Комбинированный дренаж	Временные каналы различного назначения	Жилые, производственные и подсобные здания
5	Судоходные шлюзы	Подпорные и сбросные шлюзы	Гидросооружения на коллекторно-дренажной сети		Водопровод и канализация
6	Берегоукрепительные и выправительные сооружения	Сооружения по сопряжению бьефов: перепады, быстротоки; консоли и др.	Наблюдательные скважины и гидрометрические посты КДС		

Продолж.табл.I

Номер п/п	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IУ	Группа У
	Водозаборный узел	Оросительная сеть	Дренажные сооружения и устройства	Поливной участок	Вспомогательные сооружения и устройства
7	Наносоотгонные устройства различной конструкции	Мосты и трубчатые переезды на сети	Мосты на КДС		
8	Насосные станции и установки стационарные и передвижные - сухопутные, плавучие				

Таблица 2

Классификация оросительных каналов по типоразмерам

Типоразмеры каналов	Параметры каналов		
	ширина по дну, м	глубина, м	крутизна откосов
I	до 0,6	0,5...I,0	I:I
II	0,6...I,2	0,8...I,5	I:I до I : I,5
III	I,2...3,0	I,0...2,5	I:I,5 до I:2
IУ	3,0...5,0	2,0...4,0	I:I,5 до I : 2,5
У	>5,0	>4,0	I:2 до I : 4

Таблица 3

Классификация коллекторно-дренажных каналов по типоразмерам

Типоразмеры каналов	Параметры каналов			Наименование каналов
	ширина по дну, м	глубина, м	крутизна откосов	
I	0,6...I,2	2,5...3,5	I : I,5	Дрена
II	I,2...3,0	3,5...5,0	I:I,5 до I:2	Коллектор
III	>3,0	>5,0	I : 2 и положе	"-" "-"

и обоснованной системы, на которые базировались бы рекомендуемые ею технологические комплексы.

В связи со сказанным, в предлагаемых рекомендациях САНИИРИ, как отмечалось выше, состав технологических комплексов машин дается в соответствии с видами и типоразмерами сооружений, используемых и принятых Минводхозом СССР (табл.I,2,3).

Ниже (в табличной форме) приведены технологические комплексы машин по каждому типоразмерному виду сооружения с указанием их состава и марок.

В числителе даны марки выпускаемых промышленностью машин, в знаменателе - машины, находящиеся в стадии испытания или намечаемые к выпуску.

Цель настоящей работы - решение методической задачи, связанной с рекомендацией нового принципа подхода и разработки "Системы машин для комплексной механизации гидромелиоративных работ", изложенной и проиллюстрированной на примере приведенных ниже технологических комплексов машин техобслуживания и ремонта элементов оросительных систем (аридная зона). Поэтому рекомендуемый технологическими комплексами тот или иной состав машин с указанием их марок - техническая сторона вопроса и определяющим в настоящей работе не является.

Условные обозначения:

0 - работа выполняется вручную из-за отсутствия специальных машин;

— - замены применяемых машин не требуется;

+ - замена нужна, но еще нет соответствующей для этого вида работы и типоразмера сооружения техники;

э - требуется электрификация парка.

I. Технологические комплексы машин для выполнения работ на сооружениях, связанных с водозаборной группой системы

I.2. Ремонт дамб обвалования

Номер п/п	Состав работ	Высота дамб, м: до I,5	Высота дамб, м: свыше I,5 до 3	Высота дамб, м: выше 3
		Состав машин		
I	Досыпка гребня и тела дамбы до проектных отметок	ДЗ-42 ; ДЗ-I0I	ДЗ-Ш; ДЗ-III	Э-652,самосвалы
		-	-	-
2	Заделка продольных и поперечных трещин и ходов землероев		0 / +	
			+	
3	Оперновка и полив трав		ПМ-I0,ЗИЛ-I30	
4	Расширение профиля дамб с помощью призм, присыпаемых к низовому откосу		ДЗ-III; ДЗ-IIII	
			+	
5	Восстановление проезжей части дамб			

I.3. Технический уход и ремонт дамб-шпор

Номер п/п	Состав работ	Конструкция дамб: сквозные	Конструкция дамб: сплошные	Конструкция дамб: фашинные
		Состав машин		
I	Восстановление шпор до проектного размера	ЗРС-Г + ДЗ-I04;ДЗ-42 -	КС-5363 +	КС-256IБ +
2	Профилирование гребня и откосов		КС-256IБ	

П. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МАШИН ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

П.I. Очистка головных и внутрисистемных отстойников

Номер п/п	Состав работ	Ширина отстойников по дну, м: до 30	Ширина отстойников по дну, м: более 30
		Состав машин	
I	Очистка от наносов	МЗ-8; МЗ-II Э	ДЭР-250; ЗРС-Г; МЗ-6 Э
2	Устройство обвалования	МК-2I; ДЗ-I09; ДЗ-II7	
3	Перемещение и разравнивание отвалов (рэш)	-	

II.2 Очистка от наносов и растительности и ремонт оросительных каналов

II.2,а. Каналы открытые, первого типоразмера

Номер п/п	Состав работы	В земляном русле: не обсажены деревьями или обсажены с одной стороны	В земляном русле: обсажены деревьями с двух сторон	Облицованные: не обсажены деревьями или обсажены с одной стороны	Облицованные: обсажены деревьями с двух сторон
		Состав машин			
I	2	3	4	5	6
I	Очистка от наносов и растительности одновременно	МК-I400; Д-267 КН-0,6	0 КН-0,6	МР-I4 +	0 +
2	Перемещение и разравнивание отвалов грунта		ДЗ-99;	ДЗ-99А;	ДЗ-99Д
			-		
3	Ремонт облицовки:				
	сборной бетонной			МБ-8А; МПУ-8; АРС-2	
				-	
	монолитной бетонной			СБ-62; АРС-2	
				-	
	каменной			Автосамосвалы	
				-	
4	Заделка стыков швов, трещин, каверн и выбоин			МБ-I6; МБ-28	
				+	

II.2.б. Каналы открытые, второго типоразмера

I	2	3	4	5	6
I	Очистка от наносов и растительности одновременно	МР-I5 / ВК-I,5	0 / ВК-I,5	МР-I4; МР-I7 / КБК-2; МР-7А	0 / +
2	Перемещение и разравнивание отвалов грунта			ДЗ-99; ДЗ-99А; ДЗ-99Д / -	
3	Ремонт облицовки:				
	сборной бетонной			МБ-8А; МПУ-8; КС-257I / -	
	монолитной бетонной			СБ-69; СБ-92; СБ-I26 АРС-2 / -	
	каменной			Автосамосвалы / -	
4	Заделка стыков, швов, трещин, каверн и выбоин			МБ-I6А; МБ-28 / +	

II.2.в. Каналы открытые, третьего типоразмера

Номер п/п	Состав работы	В земляном русле	Облицованные
		Состав машин	
I	2	3	4
I	Очистка от наносов	МР-I6; МР-I2А; Э-304В / +	МР-I6 / -
2	Очистка от растительности	К-24А; КРР-2,I; К-48Б / +	
3	Перемещение к разравниванию отвалов	ДЗ-I04; ДЗ-I09; МК-2I / -	
4	Ремонт облицовки: сборной бетонной	МБ-8А; МПУ-8; КС-257I / -	
	монолитной бетонной	СБ-69; СБ-92; АРС-2 / -	
5	Заделка стыков, швов, трещин, каверн и выбоин	МБ-I6А; МБ-28 / +	

II.2.г. Каналы открытые, четвертого типоразмера

I	2	3	4
I	Очистка от наносов	Э-652Б; Э-304В; / +	УПМ-2; МЗ-I6 / +
2	Очистка от растительности		
3	Перемещение и разравнивание отвалов	ДЗ-I09; МК-2I / -	
4	Ремонт облицовки:		
	сборной бетонной	МБ-8А; МПУ-8 КС-257I	
	монолитной бетонной	СБ-69; СБ-92; СБ-I26 / -	
5	Заделка стыков, швов, трещин, каверн и выбоин	МБ-I6А; МБ-28 / +	

II.2.д. Каналы открытые, пятого типоразмера

I	2	3	4
I	Очистка от наносов	МЗ-6; ЛС-27; МТП-7I; ЗРС-Г / Э	
2	Очистка от растительности	К-48Б; ВМК-200 / +	
3	Перемещение и разравнивание отвалов		ДЗ-I09; М-28 / -
4	Ремонт облицовки:		
	сборной бетонной		МБ-8А; МПУ-8; КС-257I
	монолитной бетонной		СБ-69; СБ-I26; АРС-2 / -
5	Заделка стыков, швов, трещин, каверн, выбоин		МБ-28 / +

Ш. Технологические комплексы машин для выполнения работ на дренажных сооружениях и устройствах

Ш.I. Очистка горизонтального открытого дренажа

Номер п/п	Состав работы	Типоразмер сооружения: первый	второй	третий
		состав машин		
I	Очистка от наносов	Э-652Б; Э-304В +	Э-652Б +	Э-100II Е; Э-I252Б +
2	Очистка от растительности	К-48Б +	0 +	0 +
3	Перемещение и разравнивание отвалов		ДЗ-I04; ДЗ-I0I; ДЗ-I09 -	
4	Восстановление профиля	Э-304; Э-652Б +	Э-652Б +	Э-100II Е; Э-I252Б +

Ш.2. Очистка и ремонт закрытого горизонтального дренажа

Номер п/п	Состав работы	Диаметр труб, мм: до I00	I00-250	свыше 250 до 400	более 400
		Состав машин			
I	Очистка от наносов от растительности	Д-9I0 +	ПДТ-I25А; МР-I8 +	0 ПК-0,8	0 ПК-0,8
2	Замена труб при глубине укладки, м; до 3	Э-304В; ЭТЦ-202А; ЗИЛ-I30 +			
	3-5		Э-652Б, ЗИЛ-I30 +		
	более 5			ЭО-100II, ЗИЛ-I30, КС-256I +	
4	Диагностика состояния трубчатой линии	0 +	0 +	0 +	0 +
5	Замена провалившихся участков дрены, а также дренажной линии	Э-304, ЗИЛ-I30 +	Э-652, ЗИЛ-I30 +	ЭО-100II, ЗИЛ-I30, КС-256I +	

III. 2,в. Ремонт конструктивных элементов закрытой коллекторно-дренажной сети

Номер п/п	Состав работы	Устья	Колодцы
		Состав машин	
I	Очистка от наносов	Э-652Б	0
2	от растительности	+	КОРД-5
3	Перемещение и разравнивание отвалов	ДЗ-I04	
4	Ремонт элементов КДС: замена труб	Э-652Б,ЗИЛ-I30	
		+	
	заделка стыков, трещин, отколов	АРС-2	
		+	
5	Устройство фильтра	0	0
		+	+
6	Засыпка шурфов,пазух и др.выемок с разравниванием грунта	ДЗ-I04	
7	Восстановление фильтра	0	0
		+	+
8	Диагностика состояния	0	0
		+	+

Ш. 3. Ремонт вертикального дренажа

Номер п/п	Состав работы	Диаметр скважины, мм	
		300-500	более 500
		Состав машин	
I	Очистка скважин от механического заиления	ФА-I2,ПК-I0;УРБ-3А2; РА-I5	
		+	
2	Очистка водоприемной части дренажа от физико-химической кольматации	Механический ерш, УРБ-3АМ; ФА-I2	
		+	
3	Удаление продуктов коррозии	0	
		+	
4	Ремонт оборудования насосной станции	АТУ-АМ; МПР-8I7Д ГосНИТИ	
		+	
5	Восстановление подъездных дорог	ДЗ-42	
		+	
6	Очистка отводящей сети	0	
		+	
7	Ремонт ЛЭП и подстанции	АТУ-АМ	
		+	

Ш.4. Ремонт комбинированного дренажа

Номер п/п	Состав работы	Тип подключения скважин		
		к смотровому колодцу закрытого дренажа	к трубопроводу закрытой дрены	к открытому коллектору
I	Очистка скважин-усилителей от наносов:			
	вскрытие скважины	УРБ-3А2; IБАI5В,КС-256IЕ		
	прокачка скважины	+		
2	Ремонт уздов подключения	0		
3	Ремонт устьев:	+		
	очистка кармана открытого коллектора	0		
	очистка или замена труб	+		
		Э-652Б,ЗИЛ-I30,ДЗ-I04		
4	Ремонт или замена защитного кольца и оголовка	+		
5	Очистка или замена водоотводящей трубы	0		
		+		

Ш.5. Ремонт сооружений на коллекторно-дренажной сети

Номер п/п	Состав работы	Конструкции сооружений	
		мосты	акведуки
		Состав машин	
I.	Восстановление сооружений:		
	ремонт элементов сооружений	АРС-2	
		+	
	замена элементов сооружений	ЗИЛ-I30,КС-256IЕ	
		+	
2	Очистка частей КДС под мостами, акведуками и др.	0	
		+	

Ш.6. Ремонт наблюдательных скважин и гидрометрических постов

Состав работы	Состав машин
Ремонт сооружений	АРС-2
	+

IУ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МАШИН ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА ПОЛИВНОМ УЧАСТКЕ

IУ.I. Текущая планировка поливного поля

Номер п/п	Состав работы	Размер поля, га		
		до 3	свыше 3 до 6	свыше 6
		Состав машин		
I	Вспашка поля	ПТН-3-40;ПТН-40	ПБИ-3-50;ПБН-75	ПШН-IООА
		+	+	+
2	Планировка поля	ПА-3;П-2,8А	П-4	ДЗ-603

IУ.2, Устройство заградительных валиков

Номер п/п	Состав работы	Состав машин
I	Восстановление валиков	ВД-4I; ВД-IOI; ДЗ-IOI;ПР-05
2	Разравнивание валиков	+
3	Обратная засыпка временных каналов и открытого дренажа	

IУ. 4. Нарезка временных каналов различного назначения

Номер п/п	Состав работы	Состав машин
I	Нарезка мелких борозд для отводов воды	БН-300
2	Нарезка временных оросительных каналов	КБН-0,35А; КЗУ-0,3
		+
3	Обратная засыпка временных каналов	

Примечание. Для возможности выбора наиболее подходящих конструкций машин для каждого конкретного случая работы в рекомендуемых комплексах приведены несколько их марок. При этом марки машин, работающих в комплексе, разделены при написании друг от друга запятой, а выполняющие операцию самостоятельно - точкой с запятой.

Список использованной литературы

I. Методика разработки норм потребности в машинах для выполнения ремонтно-строительных работ на гидромелиоративных системах и годовых выработок этих машин. - Ташкент: I987. - 46 с.

2. СТЭН 33-3.4.0I-85. Нормы потребности в машинах для выполнения ремонтно-строительных работ на гидромелиоративных системах и нормативы годовых выработок этих машин на I986-I990 гг. М.: Минводхоз СССР, I985.

3. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на I98I-I990 гг. М.: ЦНИИТЭИ, ч.Ш. Мелиорация. - I98I. - 446 с.

А.В.Бочарин, канд.техн.наук
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

УКОМПЛЕКТОВАНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ ГРАФИКОВ ПОЛИВА И ВОДОПОДАЧИ ПО ХОЗЯЙСТВУ В УСЛОВИЯХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕФИЦИТА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВОГРУНТОВ

Наиболее прогрессивным мероприятием, обеспечивающим рациональное использование водных ресурсов при их ограниченности, является нормирование водопотребления сельскохозяйственных культур на основе оперативного прогноза дефицита влажности почвогрунтов. При этом на основе комплексного учета факторов, определяющих водный баланс корнеобитаемого слоя почвогрунтов, выявляется фактическая потребность в воде сельскохозяйственных культур на данный оперативный интервал времени.

Оперативная модель прогноза дефицита влажности почвогрунтов во времени имеет вид

$$\dot{\theta} = \theta_0 + E_0(t)\cdot t + E_g(t)t - E_u(t)t, \qquad (I)$$

где $\dot{\theta}$ – дефицит влажности почвогрунтов;
θ_0 – начальные запасы влаги в почвогрунтах;
E_0 – атмосферные осадки;
E_g – подпитывание грунтовыми водами;
E_u – испарение с поверхности почвогрунтов.

Хотя значения $E_0(t)$, $E_g(t)$, $E_u(t)$ изменяются во времени, на практике они осредняются и принимаются постоянными за довольно длительный интервал времени (до календарного месяца).

При таком допущении уравнение (I) принимает вид

$$\theta = \theta_0 + At, \qquad (2)$$

где

$$A = E_0(t) + E_g(t) - E_u(t) = const. \qquad (3)$$

Основная задача прогнозирования – определение момента, при котором дефицит влажности почвогрунтов достигает величины, опасной для развития растений, то есть растение начинает испытывать

недостаток водных ресурсов. Обычно эта влажность, называемая критической, составляет 0,60–0,65 от предельной полевой влагоемкости.

Если ввести критическую влажность в алгоритм изменения влажности почвогрунтов, уравнение (2) примет вид

$$\theta = \theta_0 - (\theta_в - \theta_к)\frac{t}{t_к}, \qquad (4)$$

где $\theta_к$ – критическая влажность расчетного слоя почвогрунтов;
$t_к$ – время от начала прогнозирования до наступления критической влажности почвогрунтов (время определения начальной влажности почвогрунтов).

Графическая интерпретация условия (4) представлена на рис.I. Начало полива устанавливают таким образом, чтобы ко времени наступления критической влажности почвогрунтов была полита вся площадь, занятая поливной сельскохозяйственной культурой. Если принять за предельное увлажнение почвогрунтов величину предельной полевой влагоемкости ($\theta_в$), то значение расчетной поливной нормы за этот период, как следует из рис.I, можно найти по выражению

$$\frac{(\theta_в - \theta_н) + (\theta_в - \theta_к)}{2} = q_р(t_к - t_н). \qquad (5)$$

Здесь $t_н$ – время начала полива;
$q_р$ – расчетное удельное водопотребление сельхозкультур (поливной гидромодуль), определяемый по выражению

$$q_р = q_п \frac{Q_ф}{Q_п}, \qquad (6)$$

где $Q_ф$ и $Q_п$ – фактический и плановый расход водоподачи в хозяйство;
$q_п$ – укомплектованный плановый поливной гидромодуль хозяйства

$$q_п = \frac{W_п}{\omega_п T}\eta. \qquad (7)$$

Здесь $W_п$ – плановый декадный сток водоподачи в хозяйство;

$\omega_н$ – плановое декадное поливное задание;
η – КПД оросительной сети хозяйства;
T – продолжительность декады.

Решив совместно уравнение (4) и (5), получим

$$t_{wн} = \frac{t_к(2q_p\ t_к + \theta_0 + \theta_к - 2\theta_в)}{2q_p t_к + \theta_0 - \theta_к}, \qquad (8)$$

$$\theta_н = \theta_0 - (\theta_0 - \theta_к). \qquad (9)$$

Граничные условия начала полива и начальной влажности почвогрунтов (см.рис.I)

$$t_н \geq 0, \quad \theta_н \leq \theta_0. \qquad (I0)$$

Если ограничения (I0) не выдерживаются, то полив начинают сразу же, то есть при $t_н = t_0$. При этом возможны следующие варианты назначения сроков полива.

При жестком лимите водоподачи хозяйству уменьшают поливную норму за счет снижения величины предельного увлажнения почвогрунтов, которую принимают исходя из условия

$$\theta_в' = \theta_в = q_p\ t_к + \frac{\theta_0 + \theta_к}{2}. \qquad (II)$$

В ряде случаев, как например при поверхностном поливе, не представляется возможным снизить поливную норму и потому приходится затягивать полив, заканчивая его при влажности почвогрунтов ниже критической.

Такой случай иллюстрируется графиком на рис.2.Из условия (5) следует

$$\frac{(\theta_в - \theta_0) + (\theta_в - \theta_p)}{2} = q_p\ t_p. \qquad (I2)$$

В соответствии с условием (4) имеем

$$\theta_p = \theta_0 - (\theta_0 - \theta_к)\frac{t_p}{t_к}, \qquad (I3)$$

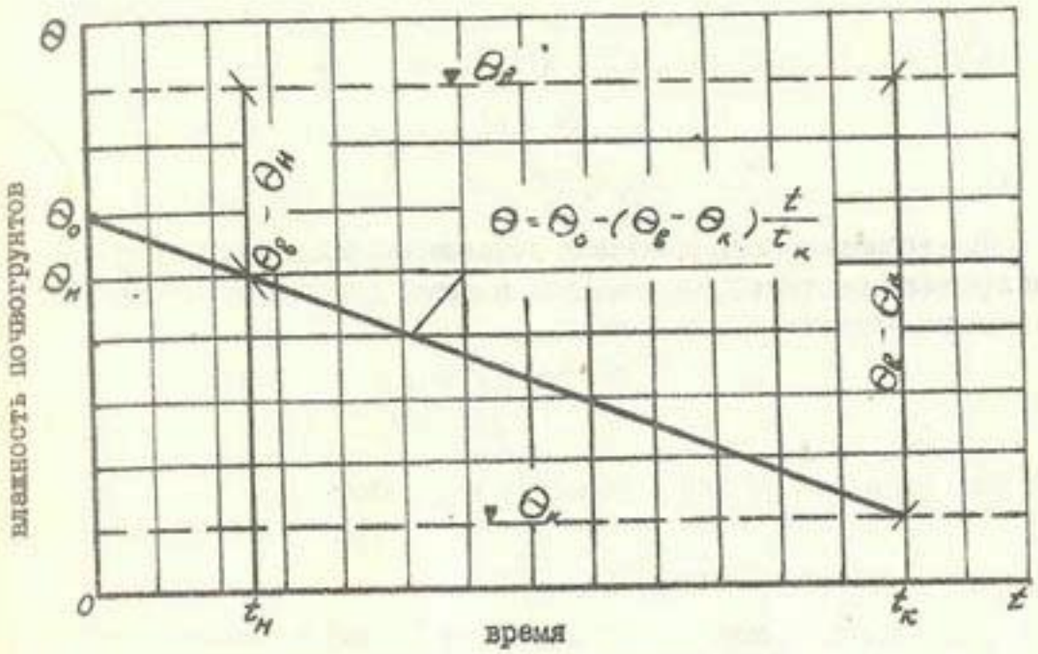


Рис.I. График изменения влажности почвогрунтов во времени $Q = f(t)$.

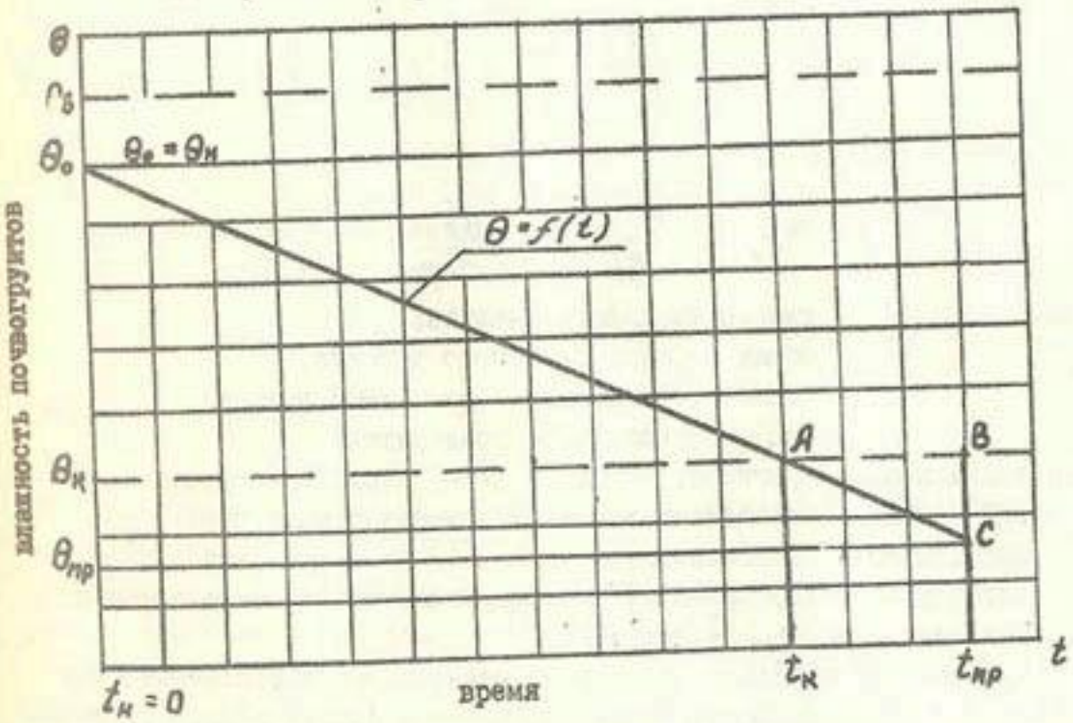


Рис.2. Случай вынужденного снижения влажности почвогрунтов ниже критической.

где t_p - время окончания полива;

θ_p - отвечающая t_p влажность почвогрунтов.

Решив совместно уравнение (I2) и (I3), получим

$$t_p = \frac{2t_к(\theta_в - \theta_o)}{2q_p t_к - \theta_o + \theta_к}, \qquad (I4)$$

При возможности привлечения дополнительных водных ресурсов увеличивают расчетный гидромодуль полива, который принимается исходя из условия

$$q'_p = q_p = \frac{2\theta_в - (\theta_o + \theta_к)}{2t_к}, \qquad (I5)$$

а также расчетный расход водоподачи в хозяйство

$$Q_p = Q_n \frac{q'_p}{q_n}. \qquad (I6)$$

Установив время начала полива и отвечающую ему влажность почвогрунтов, определим оперативные (декадные) показатели полива и водоподачи:

поливное задание

$$\omega_\nu = \frac{\Omega_\nu \; t_g}{t_к - t_н} = \frac{\Omega_\nu \; t_g}{t_p}, \qquad (I7)$$

расход водоподачи

$$Q_\nu = \frac{q_p \; \Omega_\nu}{\eta_\nu} = \frac{q'_p \; \Omega_\nu}{\eta_\nu}, \qquad (I8)$$

где ν - индекс поливного участка;

Ω_ν - общая площадь поливного участка;

t_g - число суток полива в расчетной декаде;

η_ν - КПД участкового распределителя.

При запаздывании прогноза, когда $\theta_o \leq \theta_к$ (рис.3), расчет показателей полива производится для двух возможных вариантов:

жесткий лимит водоподачи;

водоподача в хозяйство не лимитируется, но ограничивается по оптимальному числу поливальщиков.

Для первого варианта, исходя из установленной в соответствии с условием (2) закономерности изменения дефицита влажности почвогрунтов $\theta = f(t)$ и подобия треугольников $\theta_o \theta_p C$ и ABC

(рис.3), имеем

$$\frac{t_p}{\theta_o - \theta_p} = \frac{t_p - t_{пр}}{\theta_{пр} - \theta_p}. \qquad (I9)$$

Решая (I9) относительно θ_p, получаем

$$\theta_p = \theta_o - (\theta_o - \theta_{пр}) \frac{t_p}{t_{пр}}, \qquad (20)$$

где $\theta_{пр}$ - любой промежуточный прогноз влажности почвогрунтов, выдаваемый алгоритмом водопотребления;

$t_{пр}$ - отвечающее $\theta_{пр}$ время прогноза.

В соответствии с условием (5) имеем

$$\frac{(\theta_в - \theta_o) + (\theta_в - \theta_p)}{2} = q_p \; t_p. \qquad (2I)$$

Решая совместно уравнения (20) и (2I), получаем

$$t_p = \frac{2 \; t_{пр}(\theta_в - \theta_o)}{2q_p \; t_{пр} - \theta_o + \theta_{пр}}. \qquad (22)$$

Для второго варианта продолжительность полива составит

$$t_p = \frac{\Omega_x}{\omega_н \; N}, \qquad (23)$$

где Ω_x - орошаемая площадь хозяйства;

$\omega_н$ - суточная норма полива на одного поливальщика, га/сут;

N - возможное (оптимальное) количество поливальщиков.

Расчетное значение декадного гидромодуля полива, соответственно (2I), определяют по зависимости

$$q_p = \frac{2\theta_в - (\theta_o + \theta_p)}{2t_p}, \qquad (24)$$

где

$$\theta_p = \theta_o - (\theta_o - \theta_g) \frac{t_p}{t_g}. \qquad (25)$$

Декадное поливное задание и расход водоподачи устанавливают в соответствии с условиями (I7) и (I8).

Расчеты на последующие декады данного полива производят с учетом следующих возможных обстоятельств:

изменение величины влажности почвогрунтов относительно первоначально принятых условий за счет выпадения неучтенных атмосферных осадков;

отличие фактических поливных заданий от расчетных;

изменение лимита водоподачи в хозяйство.

Из уравнения (2) следует, что при изменении начальной влажности почвогрунтов линейные функции прогноза дефицита влажности предстанут как семейство параллельных прямых с изменяющимися датами наступления критической влажности почвогрунтов. Поэтому изменение влажности почвогрунтов в интервале времени от t_e до $t_к$ можно условно считать изменением начальной влажности почвогрунтов θ_e. Таким образом, изменение влажности почвогрунтов в очередную декаду, полученное в соответствии с прогнозом водопотребления, можно учесть, введя соответствующую поправку в значение начальной влажности почвогрунтов и дату наступления критической влажности:

$$\theta_e' = \theta_e + \Delta\theta_p , \qquad (26)$$

$$t_к' = t_к + \Delta t_к , \qquad (27)$$

где θ_e' - откорректированная начальная влажность почвогрунтов;

$\Delta\theta_p$ - изменение влажности почвогрунтов (относительно расчетной) в расчетную декаду за счет выпадения атмосферных осадков;

$\Delta t_к$ - изменение даты наступления критической влажности почвогрунтов, вызываемое изменением текущей влажности почвогрунтов и устанавливаемое алгоритмом водопотребления.

Дальнейшие расчеты выполняют аналогичным образом, принимая

$$\theta_e = \theta_e' , \qquad (28)$$

$$t_к = t_к' \qquad (29)$$

Несоответствие фактических поливных заданий расчетным рассматривается для двух возможных случаев:

$$\omega_{фv} < \omega_v , \qquad (30)$$

$$\omega_{фv} > \omega_v . \qquad (31)$$

Уменьшение фактических поливных заданий относительно расчет-

ных потребует увеличения расхода водоподачи хозяйству (чтобы уложиться в продолжительность наступления критической влажности почвогрунтов), которое можно найти по выражению

$$\Delta Q = q_p \ \Delta\omega . \qquad (32)$$

$$\Delta\omega = \omega_v - \omega_{фv} , \qquad (33)$$

где $\omega_{фv}$ и ω_v - соответственно фактическое и плановое поливное задание;

ΔQ - необходимый прирост расхода водоподачи в хозяйство.

При жестком лимите водоподачи в хозяйство приходится отодвигать дату завершения полива за время наступления критической влажности почвогрунтов.

По аналогии с условиями (4) и (5) имеем

$$\theta_p = \theta_e - (\theta_e - \theta_к) \ \frac{t_p}{t_к} , \qquad (34)$$

$$\frac{(\theta_в - \theta_e) + (\theta_в - \theta_p)}{2} = q_p' (t_p - t_н) . \qquad (35$$

Решив совместно уравнения (34) и (35), получим

$$t_p = \frac{t_к (2\theta_в - \theta_н - \theta_e + 2q_p' \ t_н)}{2q_p' \ t_к + \theta_к - \theta_e} , \qquad (36)$$

где t_p - расчетное время окончания полива;

q_p' - фиктивный поливной гидромодуль, учитывающий дополнительный сток водоподачи за счет увеличения расчетного времени полива

$$q_p' = q_п \ \frac{Q_л + \Delta Q}{Q_п} . \qquad (37)$$

Декадные поливные задания и расход водоподачи определяются в соответствии с условиями (I7) и (I8).

Для случая, не отвечающего условию (I0), и запаздывания прогноза $(\theta_e \leq \theta_к)$ получим

$$t_p = \frac{2t_к (\theta_в - \theta_e)}{2q_p' t_к - \theta_e + \theta_к} , \qquad (38)$$

$$t_p = \frac{2t_{пр}(\theta_б - \theta_o)}{2q'_p t_{пр} - \theta_o + \theta_к}. \qquad (39)$$

При $\omega_{фν} > \omega_ν$ продолжительность полива можно сократить, уменьшив "фиктивный" поливной гидромодуль

$$q'_p = q_п \frac{Q_л - \Delta Q}{Q_п}. \qquad (40)$$

Расчетное время окончания полива для рассмотренных вариантов решения определяется в соответствии с условиями (36), (38) и (39). Изменение лимита водоподачи в хозяйство учитывается изменением расчетного поливного гидромодуля в соответствии с условием (6).

Для последующих поливов начальная влажность почвогрунтов принимается равной фактической поливной норме предыдущего полива, то есть

$$\theta_o = m_ф.$$

С этой целью организуется сбор необходимой исходной информации:

дата начала и конца полива по поливным участкам - $t_{нν}$ и $t_{кν}$;

декадные значения фактических поливных заданий - $\omega_{фν}$;

расход водоподачи на поливной участок в период полива - $Q_{фν}$.

Фактическая поливная норма определяется по формуле

$$m_{фν} = \frac{Q_{фν}(t_{кν} - t_{нν})\,\eta_ν}{\omega_{фν}}. \qquad (41)$$

Поскольку на поливных участках средства водоучета, как правило, отсутствуют, то расход водоподачи может быть установлен приближенно для группы участков, подвешенных к хозяйственному отводу или групповому распределителю, по которому ведется водоучет.

Рассмотрим группу участков 1,2,... ν ,"подвешенных" к групповому распределителю " z ".

Уравнение баланса водоподачи по групповому отводу и участковым распределителям можно выразить следующим образом

$$Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + \ldots + Q_ν t_ν = Q_z\, T_z\, \eta_z, \qquad (42)$$

где $t_1, t_2 \ldots, t_ν$ - продолжительность водоподачи по участковым распределителям;

$Q_1, Q_2, \ldots, Q_ν$ - расходы участковых распределителей;

Q_z - расход группового распределителя;

T_z - продолжительность работы группового распределителя;

η_z - КПД группового распределителя.

Согласно (18), оптимальные условия распределения воды между участковыми распределителями можно приближенно выразить функцией

$$\frac{Q_ν}{Q_z} = K \frac{\omega_ν}{\sum_{ν=1}^{ν} \omega_ν}, \qquad (43)$$

где K - коэффициент пропорциональности.

Решив совместно уравнения (42) и (43), получим

$$K = \frac{T_z \sum_{ν=1}^{ν} \omega_ν}{\sum_{ν=1}^{ν} \omega_ν\, t_ν}\, \eta_z, \qquad (44)$$

$$Q_ν = \frac{Q_z\, T_z\, \omega_ν\, \eta_z}{\sum t_ν\, \omega_ν}. \qquad (45)$$

Отсюда находим фактическую поливную норму на поливном участке

$$m_{фν} = \frac{Q_z\, T_z\, t_ν\, \eta_z\, \eta_ν}{\sum_{ν=1}^{ν} t_ν\, \omega_ν}. \qquad (46)$$

При оценке расчетной поливной нормы следует ввести ограничения на возможность предельного увлажнения почвогрунтов, то есть

$$m_{фν} \leq \theta_б - \theta_p. \qquad (47)$$

Предложенная гипотеза о пропорциональности расхода водоподачи на поливной участок фактической поливной площади и полученные на ее основе решения проверялись по данным натурных исследований. На рис.4 приведены фактические значения расхода водоподачи на поливные участки и расчетные, вычисленные по формуле (45). Математическая обработка полученных результатов показала, что среднеквадратичное отклонение составляет ± 32 %. Это вполне приемлемо, если учесть невысокую точность получения исходной информации (продолжительность полива, фактические поливные площади и расход водоподачи).

На основе установленных значений поливных заданий, расхода водоподачи и сроков проведения производится укомплектование опера-

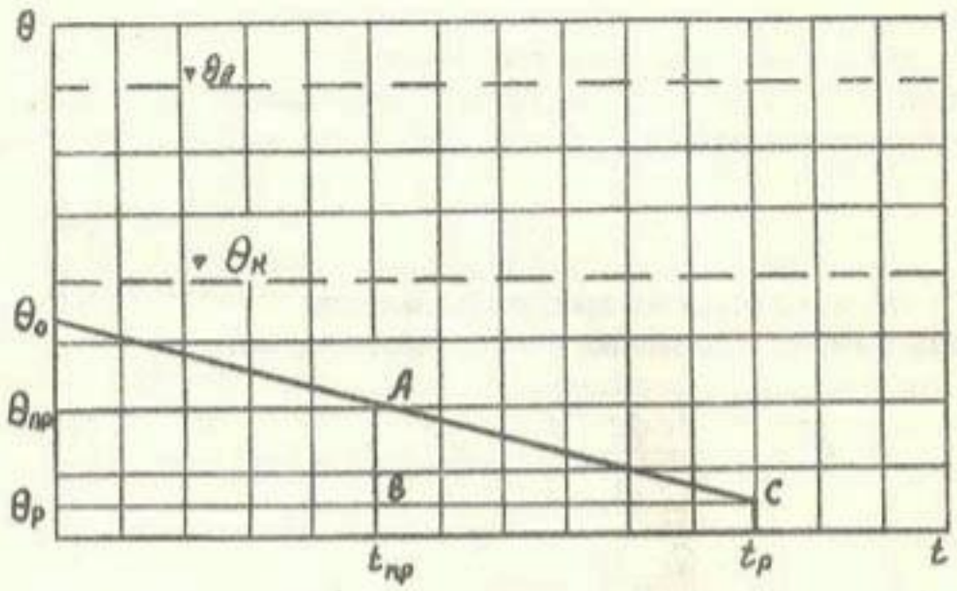


Рис.3. Случай запаздывания прогноза дефицита влажности.

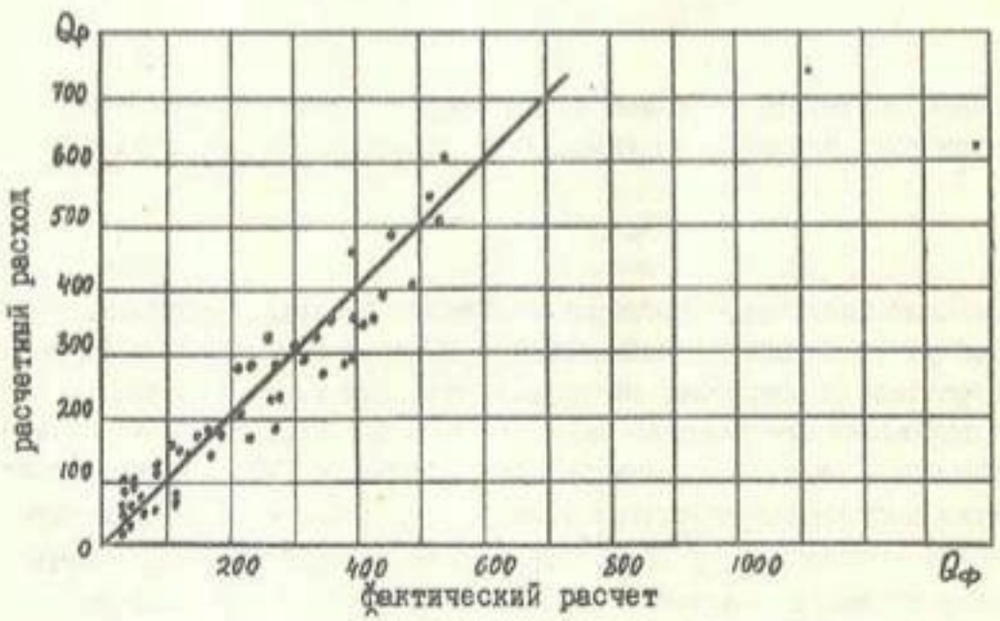


Рис.4. График сравнения расчетных и фактических расходов водоподачи на поливном участке.

тивных графиков полива и водоподачи. При этом исходят из следующих принципов.

Как правило, оросительные системы в открытых руслах требуют довольно длительного времени для перехода от одного режима водораспределения к другому. В этот переходной период неизбежны значительные организационные потери воды и большие трудозатраты на организацию водораспределения, особенно для неавтоматизированных систем. В целях их минимизации принято перераспределение воды на оросительных системах проводить один раз в декаду, при необходимости - один раз в пятидневку. В соответствии с этими требованиями устанавливаются периоды укомплектования оперативных графиков, исходя из числа суток полива в декаду. Если полив производится в течение шести или менее суток, то период укомплектования принимается равным пятидневке, если более шести суток - декаде календарного месяца.

В каждую бригаду, за исключением случаев введения межбригадного водооборота, обеспечивается подача постоянного расхода в течение декады или пятидневки. Подаваемый расход распределяется между водооборотными группами. Водооборотные группы образуют поливные участки, которые расположены по соседству, имеют примерно одинаковый срок начала полива и участковые распределители, обеспечивающие расход водоподачи для водооборотной группы в целом.

Расход водоподачи для водооборотной группы участков определяется по формуле

$$Q_{\varphi} = \frac{\sum_{\nu=1}^{p} Q_{\nu}\, t_{g}}{T_{p}}, \qquad (48)$$

где $\nu = 1, 2, \ldots, p$ - индексы поливных участков, входящих в водооборотную группу;

t_g - число суток полива в расчетной декаде;

T_p - период укомплектования группы водооборотных участков (период водооборота).

На условие (48) накладывается ограничение по расходу водоподачи и продолжительности полива поливного участка

$$Q_{\varphi} \leq Q_{\nu}^{\varphi}, \qquad (49)$$

$$t_{\nu} \geq t_{min}, \qquad (50)$$

где Q_v^{φ} - пропускная способность участкового распределителя;

t_{min} - время, необходимое для проведения качественного полива, обычно принимается равным 2-3 сут.

t_v - продолжительность полива поливного участка

$$t_v = \frac{Q_v}{Q_\varphi} t_g \quad . \qquad (51)$$

Расчетная продолжительность полива округляется до 0,5 суток, в соответствии с ней корректируются декадные поливные задания по формуле

$$\omega_{vp} = \frac{t_g}{t_v} \omega_v \quad . \qquad (52)$$

В ряде случаев, например при небольших размерах поливных участков, нецелесообразно растягивать полив каждого участка.

Площадь, подлежащая поливу, определяется исходя из условия

$$\sum_{v=1}^{\varphi} (\Omega_v - \omega_{\varphi v}) = \sum_{v=1}^{\varphi} \omega_v \quad . \qquad (53)$$

На основе решения (53) устанавливают поливные участки, подлежащие полному или частичному поливу.

Продолжительность полива участка в этом случае определяют по выражению

$$t_v = \frac{\omega_v}{\sum_{v=1}^{\varphi} \cdot \omega_v} \cdot t_g \quad . \qquad (54)$$

При этом следует соблюдать ограничение (50) и вытекающее из него условие (52).

Суточные поливные задания определяют по формуле

$$\omega_{vc} = \frac{\omega_v}{t_v} \quad . \qquad (55)$$

На основании суточных поливных заданий и расхода водоподачи составляют оперативные графики полива и водоподачи по полеводческим бригадам, а затем по хозяйству.

А.В.Бочарин, канд.техн.наук
Т.И.Голубева
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ЗА РАЦИОНАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

В условиях нарастающего дефицита воды, повышения затрат на формирование ее запасов и транспортирование к потребителю повышается ответственность служб эксплуатации Минводхоза СССР за рациональное использование водных ресурсов. Несмотря на это, в последние годы наблюдается повсеместное снижение требовательности и ответственности за соблюдение законодательных и правовых актов по рациональному и экономному использованию оросительной воды. Сложившееся положение является, в основном, следствием бесплатного водопользования. Распространенными явлениями становятся факты забора воды без разрешения водохозяйственных органов или сверх установленного лимита (плана), сверхнормативные непроизводительные потери воды в каналах и на полях орошения, использование воды не по целевому назначению, а также другие нарушения. Контроль за использованием воды носит формальный и кампанейский характер, по результатам которого лишь ограниченное число нарушителей привлекается к административной или дисциплинарной ответственности. Не применяются экономические и моральные меры воздействия, хотя существующие законодательные и правовые акты представляют для этой цели широкие возможности.

В целях соблюдения действующих законодательных и правовых положений по рациональному и экономному использованию оросительной воды в соответствии с координационным планом НИР Минводхоза СССР в САНИИРИ разработана "Инструкция по контролю за рациональным распределением и использованием оросительной воды" (1986 г.).

Инструкцией в условиях планового водопользования предусмотрено осуществление комплекса мероприятий по организации первичного водоучета и бесплатного использования воды в пределах установленного лимита (плана) водоподачи.

На основании текущего водоучета устанавливаются технико-экономические показатели распределения и использования воды (табл.1).

Таблица I

Технико-экономические показатели использования оросительной воды

Показатели	Обозначение	Нормативное значение
Водоподача в хозяйство	B_x	0,95-I,05
Коэффициент использования воды в хозяйстве	КИВ	0,95-I,05
Себестоимость водоподачи оросительной воды, руб/м³	C	расчетн.

Приведенные показатели для внутрихозяйственных мелиоративных систем определяются следующим образом:

водоподача в хозяйство
$$B_x = \frac{W_{\phi t}}{W_{nt}}; \qquad (I)$$

коэффициент использования воды в хозяйстве
$$КИВ = \frac{W_{nt} \cdot \omega_{\phi t}}{W_{\phi} \cdot \omega_{nt}}; \qquad (2)$$

себестоимость водоподачи оросительной воды
$$C = \frac{\sum_{i=1}^{n} \bar{C}_{\phi}}{\sum_{i=1}^{n} W_{\phi}}, \qquad (3)$$

где

$W_{\phi t}$ и W_{nt} – фактические и плановые (лимитные) значения водоподачи (в стоке);

$\omega_{\phi t}$ и ω_{nt} – фактические и плановые значения поливных заданий;

$\bar{C}_{\phi}$ – фактические годовые эксплуатационные затраты ОПУВХ.

Для межхозяйственных оросительных систем принимаются следующие показатели (табл.2).

Таблица 2

Технико-экономические показатели распределения оросительной воды

Показатели	Обозначение	Нормативное значение
Водозабор общий	$B'_м$	0,95-I,05
Водоподача общая	$B_м$	≥0,95
Водоподача по системам	B_c	$B_м$
Себестоимость водоподачи при наличии водохранилищ, руб/м³	C	расчетн.
Водоподача на орошение	$B_в$	0,95-I,05
Использование емкости водохранилищ	$K_в$	0,95-I,05

Показатели подсчитываются таким образом:

общий водозабор
$$B'_м = \frac{W'_{\phi t}}{W'_{nt}}; \qquad (4)$$

общая водоподача
$$B_м = \frac{W_{\phi t}}{\eta_n \cdot W'_{\phi t}}; \qquad (5)$$

водоподача по системам
$$B_c = \frac{W^{o}_{\phi t}}{W^{o}_{nt}}; \qquad (6)$$

водоподача на орошение
$$B_в = \frac{W_{\phi t}}{W_{nt}}; \qquad (7)$$

коэффициент использования емкости водохранилища
$$K_в = \frac{W_в - W_n - \Delta W}{W_2 - W_1}, \qquad (8)$$

где

$W'_{\phi t}$ и W'_{nt} – фактический и плановый (лимитный) водозабор в систему, тыс.м³;

η_n – плановый КПД системы;

$W_в$ – прогнозный приток воды в водохранилище;

W_n – общая водоподача из водохранилища;

ΔW – планируемые потери из водохранилища;

W_2 и W_1 – фактический объем воды в водохранилище в начале и конце расчетного периода.

Система показателей позволяет выявить в оперативном и итоговом порядке факты нарушений водного законодательства и правил

водопользования, определить конкретных виновников нарушений и фактический ущерб.

В зависимости от характера и последствий нарушений виновные могут привлекаться к дисциплинарной, административной, материальной, водноправовой, уголовной ответственности.

Меры дисциплинарной ответственности - замечание, выговор, строгий выговор, лишение премий, перевод на низкооплачиваемую работу или на низшую должность, увольнение; административной - письменное предупреждение, выдача обязательного предписания, наложение денежного штрафа.

Материальная ответственность выражается в полном или частичном возмещении убытков, вызванных нарушением правил водопользования.

В качестве мер водноправовой ответственности могут быть применены: лишение или ограничение права водопользования; ограничение или прекращение водоподачи.

За нарушения водного законодательства - самовольный захват воды, умышленное повреждение ирригационных сооружений или гидрометрических приборов на межхозяйственной сети - виновные несут уголовную ответственность.

Постоянный текущий контроль за рациональным использованием оросительной воды в хозяйствах осуществляет РайУОС через свои линейные и диспетчерские службы совместно с местными органами по регулированию использования и охране вод, с привлечением служб эксплуатации хозяйственных оросительных систем.

По завершении очередной декады месяца для каждого водопользователя определяются значения показателей. В адрес хозяйства, где показатели не соответствуют нормативным значениям, направляются письменные предупреждения, в которых указываются:

процент превышения водоподачи за счет самовольного забора воды;

процент снижения КИВ по сравнению с нормативной величиной;

планируемое снижение плановой водоподачи на очередную декаду.

Снижение плановой водоподачи на очередную декаду устанавливается в зависимости от фактической водообеспеченности оросительных систем, но не более процента превышения плановой водоподачи за прошедшую декаду.

Для хозяйств, имеющих показатели водоподачи ниже нормативных, на очередную декаду устанавливается сверхплановая водоподача, объем которой зависит от водообеспеченности оросительной системы, но не должен быть выше процента снижения плановой водоподачи за прошедшую декаду.

При повторном превышении плановой водоподачи или ниженормативном КИВ руководителям хозяйств направляются обязательные предписания об устранении отмеченных нарушений, а при последующих аналогичных нарушениях материалы направляются в Инспекцию по регулированию использования и охране вод для принятия административных мер воздействия.

По завершении поливного сезона (вегетационного и невегетационного) РайУОС по каждому хозяйству устанавливает размеры народнохозяйственного ущерба (за счет сверхпланового самовольного забора воды и ниженормативного КИВ) и представляет эти сведения в РАПО.

Народнохозяйственный ущерб при сверхплановой водоподаче

$$У_1 = 5C\left(\sum_{t=1}^{m} W_{фt} - \sum_{t=1}^{m} W_{пt}\right); \qquad (9)$$

при снижении КИВ

$$У_2 = C\,(0{,}95 - КИВ)\cdot W_ф\ ; \qquad (10)$$

при снижении показателя водоподачи на орошение

$$У_3 = C\sum_{t=1}^{m}(0{,}95 - B_c)\cdot W_{фt}\ ; \qquad (11)$$

при снижении показателя емкости водохранилища

$$У_4 = C\sum_{t=1}^{m}(0{,}95 - K_в)(W_2 - W_1). \qquad (12)$$

Совет РАПО принимает решения о размерах сумм ущербов, которые должны быть взысканы с хозяйств; о распределении части взысканных сумм между хозяйствами, потерпевшими ущерб от нижеплановой водоподачи, и фондом материального поощрения и развития производства РАПО, а также о наложении дисциплинарных взысканий на руководителей хозяйств, допустивших нарушения правил водопользования, включая лишение их годовой премии (частично или полностью).

Наряду с мерами материальной, административной и дисциплинарной ответственности за нарушения водного законодательства и

правил водопользования предусматриваются меры материального и морального поощрения коллективов и должностных лиц за достижение следующих показателей:

плановое снижение удельного водопотребления поливных сельскохозяйственных культур;

повышение степени использования оросительной воды;

соблюдение плановых значений водоподачи.

В зависимости от достигнутой степени эффективности использования оросительной воды существуют следующие виды поощрений: денежные премии и ценные подарки; общественное признание и благодарность в приказах; награждение дипломом, почетными грамотами, орденами и медалями; занесение на Доску почета или в Книгу почета, участие в выставках, присуждение почетных званий, переходящих знамен и вымпелов.

Основанием для материального и морального поощрения хозяйств и должностных лиц является обязательное достижение следующих показателей:

выполнение планового производства сельхозпродукции;

благополучное мелиоративное состояние орошаемых земель.

Совет РАПО в зависимости от объемов производства сельскохозяйственной продукции и водопотребления принимает решение о материальном и моральном поощрении хозяйств и должностных лиц. Выплата премий производится из фонда материального поощрения и развития РАПО. Минводхозам республик рекомендуется практиковать материальное поощрение хозяйств, которые по своей инициативе выдвигают предложения о сокращении плановых оросительных норм, предусмотренных утвержденными режимами орошения сельхозкультур. Юридически это должно быть закреплено "Типовым договором на высокоэффективное использование мелиорированных земель в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях".

Для выплаты хозяйствам средств за экономию оросительной воды минводхозам республик рекомендуется создавать в областях специальные фонды поощрения за счет части средств, выделяемых на повышение водообеспеченности оросительных систем и борьбу с маловодьем.

Контроль за рациональным распределением оросительной воды на межхозяйственной оросительной системе осуществляется эксплуатационными водохозяйственными организациями Минводхоза СССР в

порядке подчиненности через свои отделы водопользования и диспетчерские службы.

Постоянный текущий контроль обеспечивается путем установления за каждую декаду месяца фактических показателей распределения воды и сравнения их с нормативными значениями.

При превышении нормативных значений показателей распределения воды руководителям соответствующих оросительных систем направляется обязательное предписание об устранении нарушений правил водопользования. При последующих нарушениях правил водопользования применяются меры дисциплинарного или административного воздействия. Одновременно производится корректировка выделенных оросительным системам лимитов водоподачи на очередную декаду, с учетом нарушений планов водопользования.

По завершении поливного сезона производится оценка эффективности распределения оросительной воды по подчиненным системам и водохранилищам.

При наличии ущерба к руководителям и главным специалистам соответствующих оросительных систем применяются меры дисциплинарной или административной ответственности, а организациям Минэнерго СССР предъявляется иск о возмещении ущерба, вызванного нерациональным режимом работы водохранилищ, подведомственных Минэнерго СССР.

В зависимости от эффекта, полученного от рационального распределения воды, должностные лица и коллективы передовых оросительных систем представляются к поощрению.

Изложенные в статье положения по контролю за рациональным распределением и использованием воды прошли производственную проверку в Зердолводхозе, Каракалпакской АССР, Ташкентской, Кашкадарьинской областях и в одном из районов в каждой из остальных областей УзССР.

Обобщение результатов проделанной работы выявило положительные и отрицательные стороны внедрения Инструкции как нормативного документа, регламентирующего экономное и рациональное распределение и использование оросительной воды.

Наличие правового документа, четко регламентирующего степень и меру ответственности за нарушение правил водопользования, заметно активизировало работу эксплуатационных водохозяйственных организаций по контролю за использованием воды. Более оперативно

и объективно проводился учет и анализ использования воды. В соответствии с положениями Инструкции при обнаружении фактов нарушения водной дисциплины направлялись соответствующие предписания, а при повторных нарушениях применялись более действенные меры - сокращение водоподачи, административные и дисциплинарные взыскания. Службы эксплуатации оросительных систем наладили более тесный контакт с органами водной инспекции по выявлению и устранению нарушений правил водопользования. В частности, за нарушение водной дисциплины в вегетационный период в Ташкентской области были привлечены к административной ответственности 67 должностных лиц с общей суммой штрафа 4335 руб., в Кашкадарьинской области 86 человек с общей суммой штрафов 4180 руб. и т.д.

Были наложены дисциплинарные взыскания на ряд работников эксплуатационных водохозяйственных организаций Сурхандарьинской, Ферганской областей и КК АССР. По единодушному мнению руководителей и работников водохозяйственных организаций, где осуществлялось производственное внедрение, Инструкция является необходимым и приемлемым правовым документом, позволяющим повысить качество водораспределения и обеспечить более рациональное использование оросительной воды.

В то же время следует отметить, что практическая эффективность применения Инструкции в целом оказалась немного ниже ожидаемой. Основные причины такого положения, на наш взгляд, состоят в следующем.

I. Не во всех установленных приказом районах республики была организована работа по применению положений Инструкции для контроля за использованием воды, несмотря на издание соответствующих распоряжений по ОПУВХ. Основная работа по внедрению Инструкции была возложена на отделы водопользования РайУОС, а руководство РайУОС, ОПУВХ, да и министерство устранялись от выполнения своих приказов. В обстановке отсутствия контроля и ответственности Инструкция практически внедрялась в тех РайУОС, где отделы водопользования возглавляют инициативные и добросовестные работники.

2. Система контроля за использованием воды внедрялась преимущественно на уровне взаимоотношений РайУОС - хозяйство, в то время как Инструкцией предусматривается система контроля за водораспределением на всех уровнях управления оросительных систем (гидроучастки, водохранилища, районы, области). Таким образом, эти органы управления оказались вне контроля, что снизило эффективность внедрения Инструкции.

3. В качестве основных мер воздействия при нарушениях правил водопользования применялись лишь штрафы, выговоры и т.п. Не реализован один из основных рычагов воздействия - компенсация ущерба за самовольный забор воды сверх установленных лимитов и низкий КИВ, которые регламентируются Инструкцией. Объясняется это тем, что данное мероприятие выходит за рамки прерогатив Минводхоза УзССР и требует согласованных решений Госагропрома и ряда ведомств республики.

4. Наряду с мерами воздействия по отношению к нарушителям водной дисциплины Инструкцией предусматривается материальное и моральное поощрение за экономное и рациональное использование воды. Однако эти меры, без которых борьба в целом за экономное и рациональное использование сводится до уровня бюрократического ведомственного контроля, при опытном внедрении совершенно отсутствовали.

5. Отдельные важные положения Инструкции не могут быть осуществлены силами Минводхоза, а требуют согласованных решений других ведомств (Агропром, Минфин, Минэнерго), для чего необходимо принять соответствующее постановление Совета Министров. Проект такого постановления разработан в НПО САНИИРИ.

В первой его части изложено право Агропрома взыскивать ущербы с хозяйств и организаций Минэнерго СССР в соответствии с положениями Инструкции.

Вторая часть постановления касается создания и расходования фонда материального поощрения за рациональное использование водных ресурсов. Фонды создаются при местных органах Госагропрома и формируются за счет ежегодного перечисления следующих поступлений:

- возмещение водопользователями и организациями Минэнерго убытков, причиненных нерациональным использованием воды;
- сумма штрафов, взыскиваемых Государственной водной инспекцией с организаций и лиц за нарушения водного законодательства;
- часть неиспользованных средств, выделяемых водохозяйственным организациям для борьбы с маловодьем и на повышение водообеспеченности оросительных систем;
- часть премиального фонда Госагропрома и Минводхоза за успешное выполнение заданий по производству сельскохозяйственной продукции .

Средства фонда материального поощрения рационального использования водных ресурсов расходуются на следующие цели:

- компенсация ущерба водопользователям от снижения производства сельскохозяйственной продукции за счет недоподачи им плановых объемов воды;

- премирование работников сельскохозяйственных и водохозяйственных организаций за рациональное использование воды;

- выплата поощрений водопользователям за снижение плановых оросительных норм.

Рекомендуется хозяйствам и водохозяйственным организациям включать в "Типовой договор на высокоэффективное обслуживание мелиорируемых земель" пункты по материальному поощрению хозяйств за плановую экономию оросительной воды. Часть этих средств разрешается использовать для премирования отличившихся рабочих и служащих.

В третьей части постановления предусматривается создание на общественных началах при РАПО межведомственной комиссии по водопользованию. В состав этой комиссии включаются представители агропромышленного объединения, водохозяйственной организации, плановой комиссии, статуправления и водопользователей.

В обязанности комиссии входит:

- рассмотрение предложений по усовершенствованию ежегодных планов водопользования;

- осуществление текущего контроля за реализацией планов водопользования и подготовка предложений по перераспределению водных ресурсов в периоды маловодья;

- установление объема самовольного сверпланового водозабора и подготовка решений о взыскании с виновных причиненных убытков;

- установление размеров ущерба от недополучения плановых объемов оросительной воды и подготовка расчета размеров компенсации;

- установление фактических объемов экономии оросительной воды и внесение предложений по материальному поощрению водопользователей;

- рассмотрение взаимных претензий водопользователей и эксплуатационных водохозяйственных организаций по вопросам распределения и использования оросительной воды и подготовка проектов решений Совета РАПО по вопросам водопользования.

В заключение следует отметить, что разработанные НПО САНИИРИ предложения предназначены для практической реализации решений июньского (1987 г.) Пленума ЦК КПСС по экономному использованию природных ресурсов и совершенствованию экономических взаимоотношений между участниками водохозяйственного комплекса.

Э.З. Хусанходжаев, канд. техн. наук
В.И. Гончаров
(САНИИРИ им. В.Д. Журина)

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЫЗЫЛКУМСКОГО КАНАЛА ПРИ ЧАСТИЧНОМ ЗАКРЕПЛЕНИИ ЖИВОГО СЕЧЕНИЯ[x)]

С истечением времени пропускная способность действующих крупных каналов, таких, как Каховка-Крым, Каршинский, Амубухарский, снижается. В связи с возрастающей потребностью в воде возникает необходимость в увеличении их пропускной способности.

Эту задачу можно решить двумя способами: расширить русло канала или закрепить откосы, увеличивая подаваемый расход в русло. Практический интерес представляет второй способ, так как частичное крепление откосов является одновременно и инженерным мероприятием против разрушающих воздействий на откосы ветровых и судовых волн, а также конструктивной мерой, преследующей цель "обжать" поперечное сечение канала с неизбежной интенсификацией взаимодействия потока с незакрепленной частью русла канала. Это позволяет сократить объем земляных работ и увеличить площадь под сельскохозяйственные культуры при определенной затрате средств на крепление откосов.

При проектировании земляных каналов как с частичным закреплением живого сечения, так и без него необходимо знать параметры устойчивости русла для прогноза русловых процессов и определения возможных затрат на восстановительные работы. Поэтому определение мало изменяющихся в процессе эксплуатации сечений каналов, опирающееся на данные натурных наблюдений, является основой решения

---

x) Работа проводилась под руководством канд.техн.наук А.А.Калырова.

технико-экономических задач.

Нами в 1981, 1982 и 1984 гг. проводились натурные исследования на Кызылкумском канале ($К_зКК$). Объектом исследования был выбран характерный участок канала от ПК 14 до ПК 120 (ℓ = 12 км), характеризующийся постоянством расхода, наличием крепления откосов на протяжении 1 км, прямолинейностью в плане на протяжении 8,5 км и дном, сложенным в основном мелким песком со средним диаметром 0,18 мм. Проектные данные канала:

Q = 179 м^3/с, b = 31,0 м, $H_{ср}$ = 4,80 м, m = 3,0, B = 60 м, S = 288 м^2, $B/H_{ср}$ = 12,5 (форма трапецеидальная).

На опытных участках ПК 25 (с креплением) и ПК 43 определяли расход воды, морфометрические и гидравлические характеристики русла и потока, включающие значения коэффициента сопротивления λ и влекущей силы τ. По М.А. Великанову [1], λ плоской части отсека открытого потока определяется по расчетной зависимости

$$\frac{V_{ср}}{V_*} = \sqrt{\frac{2}{\lambda}}, \qquad (1)$$

где V_* – динамическая скорость или скорость трения – является, в свою очередь, функцией касательного напряжения или влекущей силы

$$V_* = \sqrt{\frac{\tau}{\rho}}. \qquad (2)$$

Многие авторы – В.Т.Чоу [6], Г.Лассей [5], члены Бюро мелиорации США [4] и другие – попытались установить закон распределения касательных напряжений по смоченному периметру. Они пришли к выводу, что характер распределения касательных напряжений изменяется с формой сечения и не зависит от размеров сечения. В то же время, по данным исследований Ю.М.Кузьминова [3] и других, величина касательных напряжений есть функция от распределения средних скоростей как по вертикали, так и по сечению потока. Поэтому для определения λ и τ были использованы зависимости следующего вида

$$\lambda = \frac{2g}{C^2}, \qquad (3)$$

$$\tau = \frac{V_*^2 \cdot \gamma_в}{g}, \qquad (4)$$

где

$$C = \frac{V_{ср}}{\sqrt{H_{ср} J}},$$

$$V_* = \frac{V_{ср}}{\sqrt{2/\lambda}}.$$

На основании установленных гидравлических и морфометрических характеристик русла и потока сделаны следующие выводы.

Предельное значение влекущей силы (τ_o) при отсутствии движения гряд можно принять равным 0,09–0,10 кг/м^2 для грунтов $d_{ср}$ = 0,18–0,24 мм, что видно из графика $V_{гр} = f(\tau)$ (рис. 1).

Сопоставляя полученное значение τ_o с рекомендуемыми В.Т.Чоу [6] для аналогичных в натуре условий (чистая вода, грунты $d_{ср}$ = 0,18–0,24 мм; τ_o = 0,137 кг/м^2), отметим, что при τ_o = 0,137 кг/м^2 наблюдается движение гряд со скоростью 3 м в сутки, $H_{ср}$ = 2,15 м, $V_{ср}$ = 0,52 м/с, B/H = 23,0.

Передвижение гряд не зависит от того, на подъеме или на спаде расходов была зафиксирована скорость передвижения. Следовательно, неразмывающую скорость V_o можно определять как на спаде, так и на подъеме расходов.

Входящая в расчетные формулы подобия русловых процессов U_o требует особого внимания. Одни авторы принимают за V_o начало движения влекомых наносов, другие – начало подвижки гряд, что связано с отсутствием четкого критерия для принятия начала момента подвижки. Можно допустить ошибку и при определении начала движения гряд, спутав их с движением влекомых наносов мелкой фракции. Эти причины служат тому, что V_o , по данным различных авторов, колеблется в пределах 20–30 %.

В данном натурном эксперименте V_o определяли в момент остановки движения гряд. Измеренное значение средней скорости потока приравнивалось значению V_o. Для ПК 25 при расходе 22–23 м^3/с скорость движения гряд ($V_{гр}$) практически равнялась нулю. При этом поток в канале имел следующие параметры: $H_{ср}$ = 1,35, J = 6,57 10^{-5}, B = 60,8.

Аппроксимируя график зависимости $V_{ср} = f(H_{ср})$ для ПК 25, получаем зависимость

$$V_{ср} = 0,3\, H_{ср}^{0,10}. \qquad (5)$$

Очевидно, что при $H_{ср}$ = 1,0 м $V_{ср}$ = 0,3 м/с. Эту скорость можно считать неразмывающей для песчаных участков канала со средним диаметром песка 0,18–0,24 мм для частичного закрепления откосов на глубине, равной средней глубине потока. Полученное

значение V_o близко к значению предложенных ранее рекомендаций относительно мелкопесчаных каналов.

Влияние крепления откосов на гидравлические характеристики канала сказывается при В/Н $\leq$ 30 и Q = 60 м^3/с.

Высота гряд на ПК 25 на 30-33 % меньше, чем на ПК 43, что обусловлено различием уклонов на этом участке.

Участки ПК 25 и ПК 43 исследовались и на устойчивость. Известно, что $V_{ср}$ в земляном канале, меньшая или равная ее допустимой величине V_o, для данной категории грунта не обязательно является показателем будущей устойчивости его русла. Причина - неравномерность распределения в неустойчивых и деформируемых руслах параметра Фруда (Fr) по ширине русла. В динамически устойчивых руслах Fr_b (на вертикали) = $\frac{V_b^2}{g h_b}$ всегда меньше Fr_o, где Fr_o - рассчитан по допустимой скорости для всего потока и средней глубине.

В месте выполнения этого условия происходит видоизменение русла, которое заканчивается, когда наступает соответствие между сформировавшимся поперечным сечением и скоростным полем потока. Поэтому исследования на участках К$_з$КК ПК 25, ПК 43 при $Q \simeq$ 100 м^3/с, Н$_{ср}$ = 2,5-3,0 и средних скоростях $V_{ср}$ = 0,5-0,6 м/с служили для определения степени устойчивости выбранных объектов исследования.

Из графиков $Fr_b = f$ (У/В) и интенсивности деформации $\frac{\Delta y}{\Delta t} = f$ (У/В) (рис. 2, 3) видно, что для ПК 43 (рис. 2) сечение канала динамически устойчиво, так как $Fr_b \approx Fr_{гр}$;

в средней части сечения $\frac{y}{B}$ = (0,2-0,9) , где $Fr_b > Fr_o$, наблюдается движение донных образований в виде гряд с интенсивностью деформации до 2,0 см/ч.

Для ПК 25 (рис.3)

в приурезной зоне $\frac{y}{B} \leq$ 0,1-0,2 и $\frac{y}{B} \geq$ 0,6-1,0 значение $Fr_b < Fr_o$; следовательно, деформация откосов не наблюдается;

в диапазоне $\frac{y}{B}$ = 0,25-0,6, где значение $Fr_b < Fr_{гр}$, наблюдается движение донных образований с интенсивностью деформации до $\mp$ 3 см/ч.

При постоянном расходе в течение 14 сут. наблюдалось уменьшение значения Fr на вертикали до 0,014, что свидетельствует о динамической устойчивости русла.

Сравнивая графики $Fr_b = f$ (У/В) ПК 25 и ПК 43 можно заметить, что значения Fr_b для ПК 25 с каменной наброской более

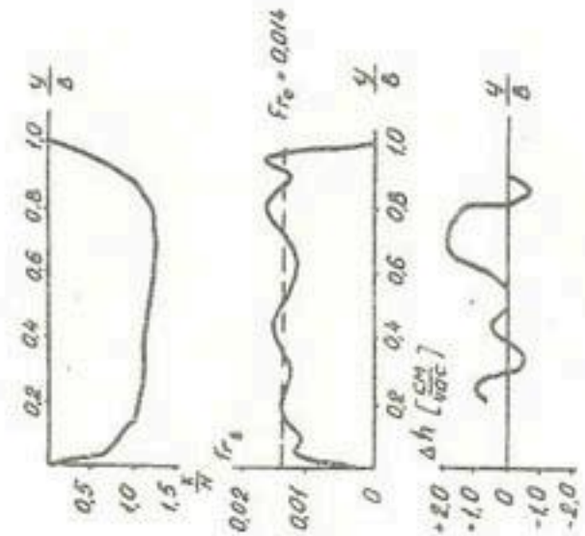


Рис. 2. Характеристика К$_з$КК канала и потока в створе ПК 43 за 16.08.84.:
а) поперечное сечение канала;
б) распределение параметра Фруда по ширине русла;
в) интенсивность деформации по ширине русла.

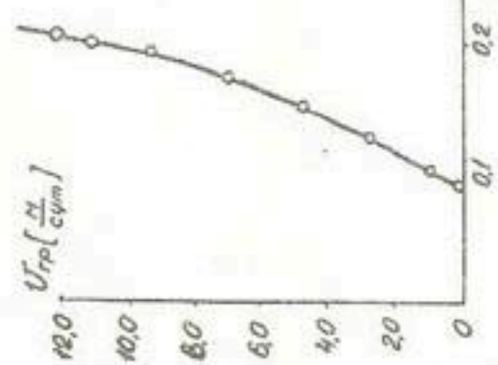


Рис. 1. График зависимости $V_{гр.} = f(Z)$.

плавно возрастают к середине относительной ширины русла, что связано с отжатием изотах от берега за счет увеличения трения потоку каменной наброской, уменьшающей скорости в зоне откоса.

Рассмотрим устойчивость каменной наброски на ПК 25. Участок от ПК I6 до ПК 27 подвергался интенсивному размыву. В I980 г. участок был закреплен.

Из многообразия способов крепления откосов каменная наброска – наиболее дешевый и удобный с производственной точки зрения. Ее расчет, полученный в САНИИРИ [2], позволяет решить вопрос о возможной деформации откосов. Отсыпка каменной наброски образует откос с заложением для рваного камня m = 0,8, для окатанного m = I,2. Для $К_3$КК ПК 25 при Q = 90,7 м^3/с средний диаметр камня каменной наброски оказался равным I5–I7 см. Ее устойчивость, где откосы меняются от m_e = 0,75 в верхней части до m = 3 в нижней, определяется через отношение сил, удерживающих камень на откосе, к скатывающей. Из схемы (рис.4) для камня d = I0 см можно составить их отношение

$$\frac{G_n \cos\alpha}{G \sin\alpha} = \frac{I,07}{0,709} > I,$$

что говорит об устойчивости камня при воздействии сил скатывания. Устойчивость камня определяется из соотношения

$$\frac{P}{R} = K ,$$

где R – удерживающая сила;

$$R = G_n = \frac{\pi d^3}{4}(\gamma_к - \gamma_в) ;$$

P – сила, стремящаяся сдвинуть камень;

$$P = \omega \tau_{max} ,$$

где τ_{max} = 0,20 кг/м^2 – максимально влекущая сила.

Для камня d = 0,04 м

P = 2,7 I0^{-4}, R = 9,6 I0^{-2}, откуда P < R, что говорит об устойчивости камня при воздействии потоком.

Аналогично можно рассмотреть равновесие частицы песка на откосе у дна (рис. 5).

При d песка = 0,2 мм можно получить:
R = I0^{-6}кг, P = 6,2 I0^{-9}кг, K = $\frac{P}{R}$ = 0,006.

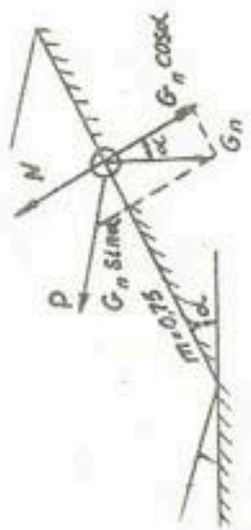


Рис. 4. Схема действующих сил на камень на откосе.

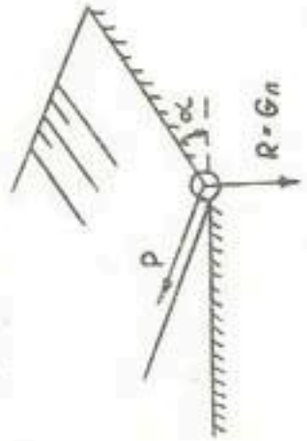


Рис. 5. Схема сил, действующих на частицу песка, находящуюся на откосе у дна.

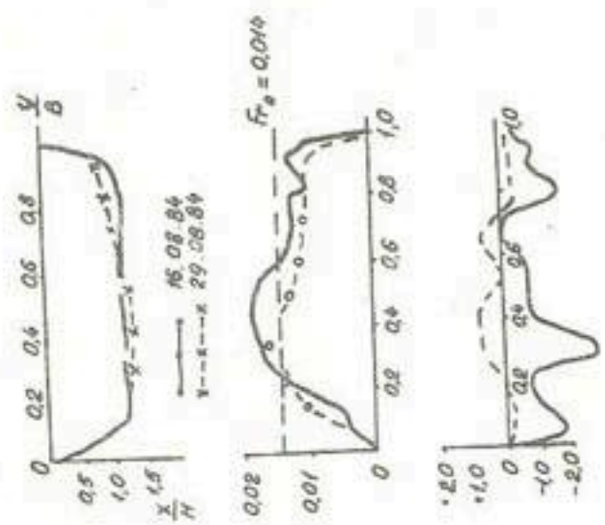


Рис. 3. Характеристика КаКК канала и потока в створе ПК 25 за I6.08.84. и 29.08.84. (обозначения см. на рис. 2).

Следовательно, частица песка устойчива. Но на дне соотношение сил меняется, частицы движутся в виде гряд, хотя существенных деформаций не наступает.

Выводы

Выбранные участки ПК 43 и ПК 25 условно можно считать динамически устойчивыми за счет неразмываемости берегов. Расчет устойчивости крепления откоса на ПК 25 с учетом воздействия водного потока показывает, что в диапазоне исследуемых расходов деформации берегов не ожидается.

Необходимы дополнительные исследования в области определения неразмывающей скорости потока мелкопесчаных русел с частичным креплением живого сечения в целях уточнения рекомендуемой зависимости.

Список использованной литературы

1. Великанов М.А. Исследование неразмывающих скоростей. - М.: Гос.научн.-техн.изд-во, 1981.
2. Ирмухамедов Х.А., Мирзиятов М. Руководство по проектированию рациональных конструкций защитно-регулировочных сооружений и креплений земляных откосов для рек Средней Азии. - Ташкент,- 1982. - 79 с.
3. Кузьминов Ю.М. Мелиоративные каналы в пескоразмываемых грунтах.- М.:Колос, 1977.
4. Лейн Т. Доклады Бюро мелиорации США по изучению устойчивых русел каналов.- 1953. - № 280. - С. 1-31.
5. Ласей Г. Устойчивые русла на аллювиальных грунтах.- 1930. - № 229. - С. 259-292.
6. Чоу В.Т. Гидравлика открытых потоков. - М.: Гидрометиздат, - 1969. - 463 с.

В.Г.Григорьев (Управление эксплуатации Главного Каховского канала), С.П.Колмыков (САНИИРИ им. В.Д. Журина) Г.Н.Колодяжный, С.В.Борзовых (ПКТИ "Водоавтоматика и метрология")

ИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ ГЛАВНОГО КАХОВСКОГО МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА (ГКМК)

Каховская оросительная система (КОС) - это сложная система открытых каналов, закрытых водоводов и гидротехнических сооружений, расположенных в Херсонской и Запорожской областях Украины. Водозабор осуществляется из Каховского водохранилища. Общая орошаемая площадь земель достигает 280 тыс.га, в перспективе должна расшириться до 1000 тыс.га.

Водоподача потребителю осуществляется следующим образом. Головная насосная станция (ГНС) забирает воду из Каховского водохранилища, поднимает ее на высоту до 23 м и подает в Главный Каховский магистральный канал (ГКМК) им. В.И.Ленина. Из ГКМК вода через распределительные сооружения или с помощью перекачивающих насосных станций поступает в межхозяйственные каналы. Межхозяйственные каналы, разветвляясь и переходя в распределительные, направляют оросительную воду к подкачивающим насосным станциям, которые подают ее по закрытым водоводам к дождевальным машинам типа "Кубань", "Днепр", "Фрегат". Полив сельскохозяйственных культур осуществляется только дождеванием.

Таким образом, Каховская ОС представляет собой систему подачи воды потребителям с различными типоразмерами открытых каналов, в основном трапецеидального сечения, и закрытых напорных стальных трубопроводов.

Водозабор ГНС осуществляется в широких пределах: от 34 до 160 $м^3/с$; при введении всех „подвешенных" к каналу орошаемых площадей водозабор в голове ГКМК будет доведен до 560 $м^3/с$.

На ГНС в настоящее время работают 4 насосных агрегата ОПВ-10-260 на расход 27-43 $м^3/с$, подающих воду по трубопроводам диаметром 3600 мм, и 2 насосных агрегата ОПВ-10-185 на расход 20 $м^3/с$ (диаметр трубопровода 2800 мм). Протяженность прямолинейного участка от насосных агрегатов до магистрального канала - около 150-170 м, т.е. 50-70 диаметров трубопровода. Транспортирующие

водоводы смонтированы под углом I0-I5° к горизонту.

На перекачивающих насосных станциях установлены насосные агрегаты с подачей от 4 до I,2 $м^3/с$ (диаметры напорных трубопроводов на станциях - 0,8-3,6 м), на подкачивающих - центробежные насосы (диаметры напорных водоводов 0,4-0,8 м). Напорные трубопроводы имеют длинные прямолинейные участки порядка 20-30 диаметров. Скорости потока в указанных водоводах составляют 2,0-2,5 м/с.

Остановимся кратко на особенностях работы напорных водоводов в условиях Каховской ОС.

Перекачивающие НС осуществляют подачу воды в межхозяйственные каналы в зависимости от потребления ее на полив. Межхозяйственные транспортирующие каналы служат накопителями объема воды, и регулирование подачи производится путем поддержания уровня в заданных пределах как в магистральном, так и в межхозяйственных каналах.

Таким образом, закрытые водоводы на перекачивающих насосных станциях работают периодически. В ночное время и в начале рабочего дня, когда потребителей мало, из 4 агрегатов работает, как правило, один. По мере увеличения расхода и падения уровня в транспортирующем канале подключается следующий насосный агрегат и т.д. На насосных станциях с осевыми насосами регулирование подачи осуществляется также разворотом лопастей. Оросительная вода по закрытым водоводам подается в течение суток неравномерно, в процессе работы расходы воды меняются в пределах 0,2 $Q_{ном.}$ - $Q_{ном.}$

Для измерения расходов воды в трубопроводах большого диаметра рекомендуются следующие методы:

"скорость - площадь" с применением трубок Пито и гидрометрических вертушек [I],

парциальный [I,2],

центробежный [3],

индукционный [2,3],

ультразвуковой [I,2,3],

переменного перепада давления с помощью сужающих устройств [2,4].

На НС ГКМК прошли производственную апробацию центробежный, парциальный, индукционный и ультразвуковой методы измерения расхода воды.

За последнее десятилетие все основные методы автоматического бесконтактного измерения прошли производственную аппаратурную

апробацию с целью выбора наиболее приемлемого для практического использования.

Электромагнитные расходомеры ИР-II диаметром 80 и I00 мм, смонтированные в соответствии с проектом на ГНС и ряде других насосных станций КОС по парциальной схеме измерения, в течение первого же вегетационного периода вышли из строя. Попытки отремонтировать и вновь включить их в работу успехом не увенчались. В настоящее время электромагнитные расходомеры ИР-II на насосных станциях ГКМК не работают и с трубопроводов в основном демонтированы. Расходомеров ИР-56 УГКМК не получало.

Заслуживает внимания организация эксплуатации электромагнитных расходомеров производства ЧССР, поставляемых в комплектах с насосными станциями концерном Сигма Брно. Расходомеры IPA-82 со вторичными приборами KZS-3 и KZS-4 и датчиками SIPA или SIB (диаметры 400 и 500 мм) устанавливаются непосредственно на напорных трубопроводах в специальном помещении на расстоянии 5-I0 диаметров от местного сопротивления в виде колена напорного трубопровода.

Эксплуатацию расходомеров, как и всего остального электрооборудования насосных станций ЧССР, по хоздоговорам с УОС осуществляет Херсонское специализированное пусконаладочное управление (ХСМНУ). В настоящее время на насосных станциях КОС смонтировано около 80 расходомеров ЧССР, из них работает около 60. Конструкция и измерительная схема расходомеров IPA-82 проще и надежнее, чем у ИР-II, измерительные блоки KZS-3 и KZS-4 собраны на интегральных микросхемах. Основные причины отказов в работе расходомеров - отказы микросхем, транзисторов и электролитических конденсаторов, а также механической части электромеханического счетчика стока и десятиоборотного высокоточного потенциометра "Арепот" (оба - поставки ГДР). Благодаря хорошо налаженной силами ХСМНУ эксплуатации, эти отказы в основном устраняются заменой отказавших радиодеталей на советские аналоги. Однако для лучшей эксплуатации дорогостоящих средств измерения расхода целесообразно было бы, на наш взгляд, обеспечить ХСМНУ комплектующими изделиями и монтажно-наладочной документацией, которые в настоящее время до эксплуатационного персонала не доходят.

По результатам проведенных работ выбран ультразвуковой метод с использованием рабочих средств измерения в виде одноканальных ультразвуковых расходомеров УЗР-В ПО "Экран" (г.Куйбышев).

Для градуировки расходомеров УЗР-В использовалась разработанная в ПКТИ "Водоавтоматика и метрология" (г.Фрунзе) ультразвуковая четырехканальная установка для поверки расходомеров "Тарировка-П". Градуировку измерительных участков и тарировку расходомеров УЗР-В производили в 1986-1988 гг. на ГНС и НС № I ГКМК. Для измерений на НС № I были установлены 5 насосных агрегатов. Диаметр напорных трубопроводов - 1400 мм. Подходной прямолинейный участок равен 5 диаметрам трубопровода, отходной - 20 диаметрам.

Расход воды менялся разворотом лопастей осевых насосов ОП-3-87 от 2,7 до 4,15 $м^3/с$. Измерения производились при двух крайних и одном промежуточном положениях лопастей, поддерживался расход Q = 3,55 $м^3/с$.

Наличие короткого подходного участка от насосного агрегата до расходомеров - основная особенность большинства перекачивающих насосных станций КОС. Выбрать измерительный участок с более длинным подходным участком не представляется возможным, так как трубопровод далее уходит под насыпной грунт высотой 10-12 м. На рис.I приведена снятая с использованием установки "Тарировка-П" эпюра удельных расходов воды на трубопроводе НС № I ГКМК.

Как видно из рис.I, короткий подходной участок и близкое расположение рабочего колеса насоса существенно искажают эпюру удельных расходов по диаметру. Так, при Q = 4,15 $м^3/с$ значения удельного расхода в крайних измерительных каналах отличаются друг от друга в 1,5-1,6 раза, а в центральных измерительных каналах - в 1,1-1,2 раза. Кроме того, на форму эпюры удельных расходов влияет величина подаваемого расхода воды: при больших расходах эпюра вытягивается вдоль оси трубопровода.

Сравнение показаний УЗР-В и "Тарировки-П" показывает, что можно с довольно высокой точностью отградуировать расходомер типа УЗР-В как счетчик объема жидкости, в то время как преобразователь расход-ток градуируется с менее высокой точностью. Для градуировки расходомера УЗР-В как счетчика объема воды назначается время определения не менее 1000 с, затем одновременно на установке и рабочем расходомере начинаются измерения. Запускается секундомер с ценой деления 0,2 с и с этого момента записывается отсчет счетчика. В процессе измерения периодически (одно измерение в 100 с) записываются показания стрелочного прибора - расходомера УЗР-В. Приблизительно через 1000 с, в момент перехода счетчика к следующему показанию, секундомер останавливается. Одновременно с рабочим расходомером расход воды измеряется с помощью "Тарировки-П". Производится не менее 5 измерений, каждое из которых выполняется не менее 5 раз.

Среднее значение расхода за 1000 с находят по формуле

$$Q_{оср} = \frac{\sum_{i}^{n} Q_i}{n}, \qquad (1)$$

где $Q_{оср}$ - среднее значение расхода, $м^3/с$;
Q_i - расход при i -ом измерении, $м^3/с$;
n - количество измерений.

Коэффициент объема K_v определяют по формуле

$$K_v = \frac{Q_{оср} \cdot T_0}{N_0}, \qquad (2)$$

где T_0 - время осреднения счетчика, с;
N_0 - разность между показаниями счетчика.

Для определения коэффициента расхода по токовому выходу используется формула

$$K_J = \frac{Q_{оср}}{J}, \qquad (3)$$

где J - отсчет показаний по шкале миллиамперметра УЗР-В.

На рис.2 приведены графики зависимостей коэффициентов K_v и K_J от расхода воды. При увеличении значения $Q_{оср}$ значения коэффициентов нелинейно увеличиваются, поскольку расходомер УЗР-В устанавливается строго по центру трубопровода (см.рис.I). При изменении расхода воды от 2,7 до 4,15 $м^3/с$ коэффициент объема K_v изменяется от 23,8 до 24,6 $м^3/дел$. Среднее значение K_v = 24,2 $м^3/дел$. Отклонение от среднего значения составляет ±2%.

Коэффициент объема K_J по токовому выходу также изменяется нелинейно, но поскольку стрелка колебалась в диапазоне ±5-8%, погрешность коэффициента преобразования всей системы составляет ±10%.

Погрешность определения коэффициента K_v оценивается следующим образом:

погрешность коэффициента K_v по диапазону ±2 %
погрешность определения K_v в точке ± 0,5 %
погрешность измерения $Q_{оср.}$ ±1,5 %
погрешность секундомера ± 0,02 %
предельная погрешность определения коэффициента K_v ± 4%.

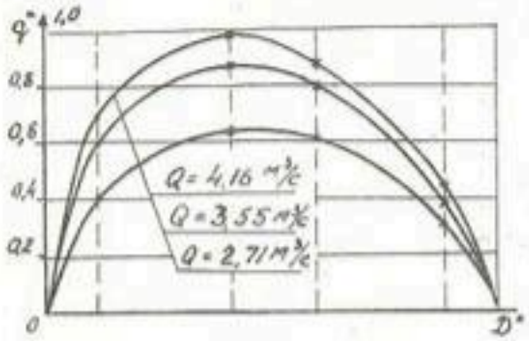


Рис.I. Эпюры удельных расходов, снятые на НА №3 НС №I ГЮМК при 100с осреднения.

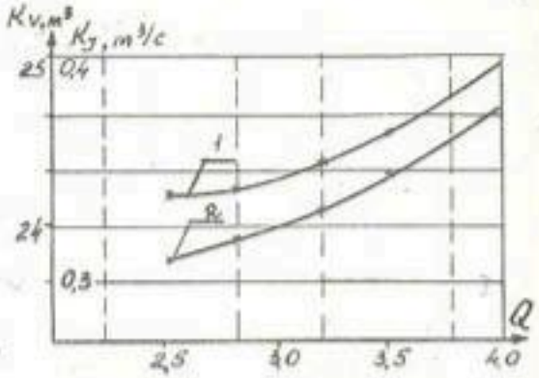


Рис.2. Зависимости коэффициентов K_y (I) и K_v (2) от водоподачи для расходомера УЗР-В на НА №3 НС №I ГЮМК.

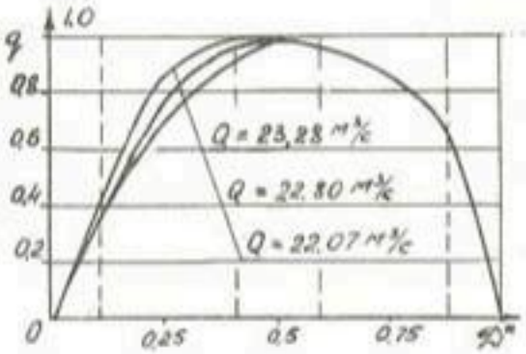


Рис.3. Эпюры удельных расходов, снятые на НА №I ГНС ($Д_{тр.}$ = 2400мм).

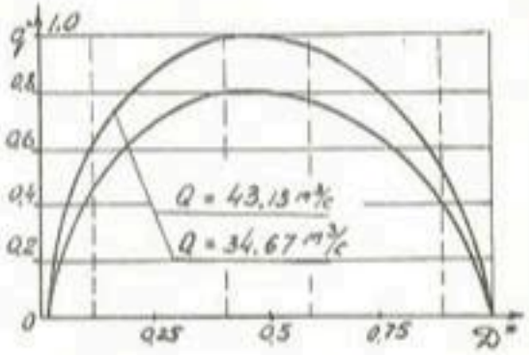


Рис.4. Эпюры удельных расходов, снятые на НА №4 ГНС ($Д_{тр.}$ = 3600мм).

На рис. 3,4,5 и 6 приведены эпюры удельных расходов воды, снятые на трубопроводах насосных агрегатов ГНС. Расположение измерительных участков на ГНС соответствует методике выполнения измерений. На трубопроводе насосного агрегата (НА) № I ГНС диаметром 2800 мм длина подходного участка трубопровода от выходного колена до измерительного участка равна 25Д, однако и при этом эпюра удельных расходов несимметрична. Лопасти рабочего колеса НА № I ГНС зафиксированы, расходы воды измерялись в течение 5 дней. Как видно из рис.3, подача насоса за этот период менялась от 22,07 до 23,28 $м^3/с$, то есть разность подачи составляла 4,5%, что объясняется изменениями уровней в нижней и верхнем бьефах НС. При максимальном расходе $Q_{макс}$ = 23,28 $м^3/с$ отличие значений удельных расходов на центральных акустических каналах составляет около I0%, на крайних – I5-20%. Искажения эпюры удельных расходов на трубопроводе диаметром 2,8 м меньше, чем на трубопроводах диаметром I,4 м, но и они существуют. Зафиксированные при пятидневных измерениях отличия в подаче воды в функции уровней бьефов лишний раз доказывают неправомерность использования паспортных характеристик насосных агрегатов для получения информации о подаче воды.

На рис.4 приведены эпюры удельных расходов на НА № 4 ГНС. Диаметр напорного трубопровода – 3,62 м, длина подходного участка около 20Д. Измерения расхода производились при двух положениях лопастей рабочего колеса – среднем и крайнем, обеспечивающих максимальный расход. При среднем положении лопастей подача составляла 34,67, при крайнем – 43,I3 $м^3/с$.

Эпюры удельного расхода в данных условиях практически симметричны, искажения по противоположным каналам не превышают 5-6%, причем это соотношение сохраняется при различных расходах.

Из сравнения результатов измерения расхода и количества, полученных на "Тарировке-П", с показаниями УЗР-В видно, что на НА № I ГНС погрешность определения K_v не превышает ±3 %, а суммарная погрешность определения K_v на НА № 4 ГНС не превышает 3,5%. Коэффициент K_y определяется с погрешностью, не превышающей ±5%.

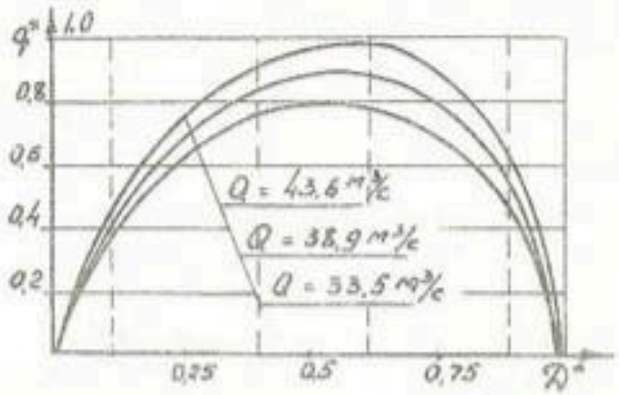


Рис.5. Эпюры удельных расходов, снятые на НА № 6 ГНС при 100с осреднения ($Д_{тр.}$ = 3600мм).

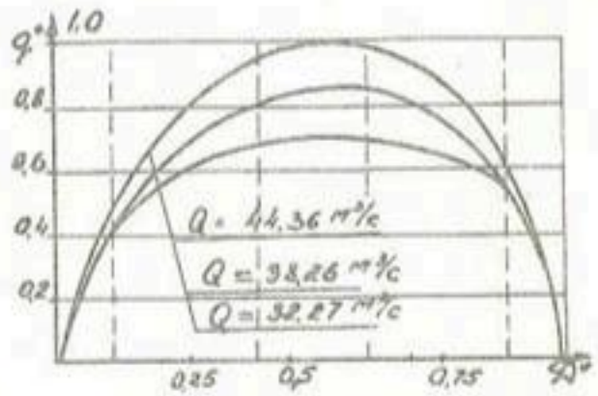


Рис.6. Эпюры удельных расходов, снятые на НА №5 ГНС при 100с осреднения ($Д_{тр.}$ = 3600 мм).

В Ы В О Д Ы

Выполненные на ГЮМК им В.И.Ленина работы по апробации в производственных условиях различных методов измерения расхода воды, подаваемого по напорным трубопроводам оросительных насосных станций, выявили большую эффективность и надежность ультразвукового метода.

Проведенные испытания методики градуировки и поверка рабочих расходомеров УЗР-В с помощью установки "Тарировка-П" на трубопроводах диаметрами 1,4; 2,8 и 3,6 м позволяют считать ультразвуковые расходомеры УЗР-В достаточно эффективным средством измерения стока оросительной воды (погрешность не более 4%).

Для "узаконивания" методов градуировки расходомеров УЗР-В в условиях эксплуатации необходимо разработать методику выполнения измерений с помощью этих расходомеров, с условием, что коэффициенты преобразования будут определяться экспериментально с помощью установки для поверки расходомеров "Тарировка-П". Методику необходимо согласовать с потребителем, заводом-изготовителем и органами Госстандарта.

Перспективным направлением является исследование и обоснование норм точности измерения расходов и количества воды в различных точках любой оросительной системы, особенно в связи с введением с 1991 г. платного водопользования. Такие исследования позволят разработать технические требования на средства измерения, их номенклатуру, экономическую целесообразность применения тех или иных средств измерения.

Список использованной литературы

1. Добачев П.В., Шевелев Ф.А. Измерение расхода жидкостей и газов в системе водоснабжения и канализации. - М.:Стройиздат, 1985.
2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. - Л.: Машиностроение, 1975.
3. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. - М.: Изд-во стандартов, 1977.
4. МВИ 33ГД-04-85. Методика выполнения измерений расхода воды в трубопроводах расходомерами с сегментными диафрагмами. Фрунзе: Изд-во ПКТИ "Водоавтоматика и метрология", 1985.

5. Опытная эксплуатация ультразвуковых расходомерных установок. Отчет по ОКР по теме 33ГД.ОД.381 ПКТИ "Водавтоматика и метрология",-Фрунзе,-1987.

Э.З. Хусанходжаев, канд. техн. наук
Р.Р. Масумов
(САНИИРИ им. В. Д. Журина)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕТА ВОДЫ В ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ ХОЗЯЙСТВ

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О первоочередных мерах по улучшению использования водных ресурсов в стране" / 1 / отмечалось, что необходимо предусмотреть меры по оборудованию всех водозаборных и водовыпускных сооружений, стационарных электрифицированных насосных станций современными техническими средствами учета и измерения воды и по организации производства приборов для этих целей.

Анализ современного уровня оснащенности оросительных систем средствами измерения и учета воды (СИВ) на примере оросительных систем УзССР показал, что хотя практически все пункты водоучета межхозяйственной сети оснащены простейшими СИВ (лялечные, фиксированные русла, водосливы, лотки, пороги и пр.) / 2 /, большая часть их подлежит реконструкции.

Иная картина наблюдается в отношении внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети (ВОС, КДС). Все 140 тыс. пунктов водоучета подлежат восстановлению и оснащению приборами. Поэтому подготовка всех водозаборных и водовыпускных сооружений к оснащению современными техническими средствами - актуальная задача.

В настоящее время используются следующие методы и технические средства измерения учета воды:

"скорость-площадь" - применение русловых гидрометрических постов, в том числе с фиксированным руслом, в основном реечных. Самописцы и уровнемеры применяются редко и в недостаточном количестве;

водомерные сооружения и устройства, работающие по принципу переменного напора или перепада воды $Q = f(H, z, a)$;

градуированные гидротехнические сооружения. Метод основан на измерении расхода воды в зависимости от напора H, перепада z и открытия затвора a: $Q = f(H, z, a)$;

автоматы постоянного расхода или уровня воды, посредством которых стабилизируется расход или уровень воды;

электромагнитные, ультразвуковые, тепловые, радиолокационные методы применяются редко, или имеются единичные разработки, служащие в качестве образцовых СИВ.

К настоящему времени ведомственными научно-исследовательскими институтами разработано достаточное количество СИВ, работающих по одному из перечисленных методов, которые с введением платного водопользования обеспечат на первых порах учет воды (1991г.). Произведена стандартизация и нормирование отдельных видов СИВ, составлены методические указания, инструкции и пособия, а также типовые проекты / 3; 4 /.

В то же время возможность промышленного производства указанных технических средств водоучета на предприятиях отрасли ограничена из-за малого их количества и небольших производственных мощностей; имеются затруднения также в аттестации новых средств; отсутствуют дорогостоящие образцовые установки.

С введением платного водопользования перечисленные выше СИВ и методы определения расхода воды не смогут полностью решить поставленную задачу, так как они не предназначены для определения количества протекаемой воды (измерения стока), за исключением стабилизаторов расхода или уровня воды. Кроме того, если учесть, что расход воды измеряется три раза в сутки / 5 /, а в промежутках возможны значительные колебания подаваемых расходов, необходима разработка вторичных измерительных приборов, ведущих непрерывную запись колебаний напора (H), перепада (z), открытия щита (a), преобразующих эти значения в показания расхода или стока.

Соответственно необходимы разработка и конструирование принципиально новых типов СИВ, непосредственно измеряющих сток воды. Кроме того, одной из важнейших задач по измерению стока воды является разработка новых нормативных документов, регламентирующих допустимую погрешность измерений стока воды для каждой категории участков оросительной системы - от магистральных каналов до поливных участков.

В связи с изложенным, в НПО САНИИРИ сконструированы и испытаны новые технические средства, предназначенные для измерения

стока оросительной воды:

расходомер оросительной воды для лотковых каналов, состоящий из сужающего устройства и самописца, ведущего непрерывную запись расходов воды (Q = 100-200 л/с);

универсальный тепловой преобразователь расхода воды в каналах, состоящий из теплового преобразователя скорости потока, электромагнитного преобразователя уровня воды и измерительной схемы (Q = 1-10 $м^3$/с);

стокомер-колесо, состоящее из колеса с ложем и типового счетчика оборотов (Q = 12-125 л/с);

измеритель стока, состоящий из корпуса с колесом, предназначен для учета воды в поливных бороздах, устьях дрен; изготовлен в переносном варианте (ИС-03, Q = 0,5-10 л/с; ИС-04, Q = 0,05-1,5 л/с);

парциальный стокомер, состоящий из конического сужающего устройства и счетчика воды типа УВК, предназначен для измерения стока воды в скважинах вертикального дренажа, на гидрантах закрытых оросительных систем (Q = 15-80 л/с, ИС-01);

парциальный стокомер, состоящий из трубы в виде дюкера и счетчика типа УВК, предназначен также для измерения стока воды в скважинах вертикального дренажа, на гидрантах закрытых оросительных систем (Q = 5-50 л/с, ИС-02).

Как показали испытания, проведенные в совхозах и колхозах УзССР и КазССР, перечисленные выше СИВ достаточно надежны в работе, просты в изготовлении, не требуют постоянного наблюдения, обеспечивают учет оросительной воды с точностью до 4 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к этому классу приборов.

Выводы

1. Необходимо, в первую очередь, ускорить реконструкцию и строительство на оросительных системах УзССР простейших средств измерения расходов воды;

2. Приступить к разработке вторичных приборов для ведения непрерывной записи параметров потока, находящихся в прямой зависимости от расхода;

3. В кратчайшие сроки разработать и аттестовать простейшие и надежные конструкции СИВ для учета стока воды;

4. Разработать "Требования", регламентирующие допустимую погрешность измерения стока воды для каждой категории участков оросительных систем до точек выдела воды в бригады.

Список использованной литературы

1. О первоочередных мерах по улучшению использования водных ресурсов в стране. - М.: Правда, № 27, 27 января 1988 г.
2. Хамадов Э.Б., Бутырин М.В.-Эксплуатационная гидрометрия.- М.: Колос, 1975. - 207 с.
3. Руководство по проведению градуировки и поверки средств измерения расхода воды на открытых каналах методом "скорость-площадь" - ВТР-М-1-80. - Ташкент: САНИИРИ,1980.
4. Методика выполнения измерений по градуировке гидротехнических сооружений на каналах оросительных систем; МВИЗЗ-БО-01-85.-Ташкент: САНИИРИ, 1986. - 64 с.
5. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам.- Л.: Гидрометеоиздат, 1978. - Ч.1, вып.6 - 1978.

М.П.Сальников, канд.техн.наук
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ИЗ ОПЫТА ОСНАЩЕНИЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛОТКОВОЙ СЕТИ СРЕДСТВАМИ ВОДОУЧЕТА

Расход воды в лотковых каналах измеряют, используя: градуировку лотков; одноточечный способ; сужающие устройства (в том числе института "Средазгипроводхлопок").

Градуировку лотков по расходу применяют при отсутствии переменного подпора воды в лотке.

При одноточечном способе измеряют глубину воды в лотке и скорость гидрометрической вертушкой на центральной вертикали и относительной глубине 0,6 от поверхности воды. С помощью специальных таблиц по измеренной глубине и скорости определяют расход воды.

Сужающее устройство института "Средазгипроводхлопок" представляющее цилиндрическое тело с горизонтальной осью, устанавливается в лоток на заданную глубину перпендикулярно оси лотка. Внутренняя полость цилиндра обращена вверх и разделена перегородкой на два отсека. Один отсек сообщается с верхним бьефом перед сужением потока, второй - с суженным сечением потока.

При протекании потока в отсеках сужающего устройства устанавливаются уровни воды, разность Z которых связана с

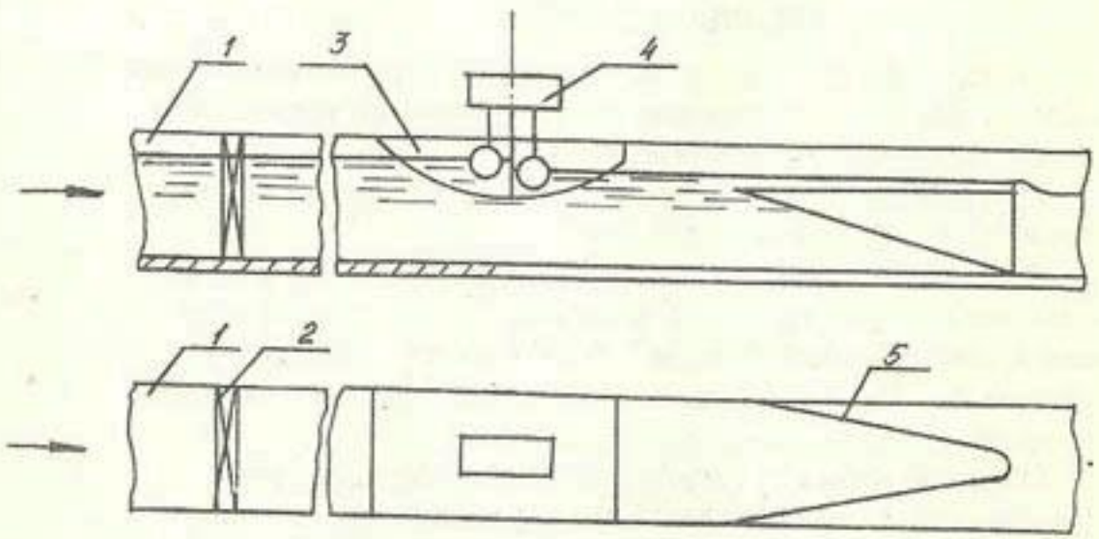
расходом Q зависимостью $Q = K\sqrt{z}$,
где $K = const$.

Измерив разность уровней с помощью линейки, определяют расход воды по графику или таблице.

Информацию о расходе воды получают, выполняя одно-, двух- и трехразовые наблюдения в точках контроля.

Все эти неавтоматизированные методы контроля расхода требуют больших затрат труда и времени, а главное - они дают весьма приближенные сведения о фактической суммарной водоподаче, так как основаны на предположении, что в периоды между очередными наблюдениями расход воды остается постоянным или линейно меняется от начального до конечного значения. Однако более частые наблюдения выявили значительное несоответствие плановой и фактической водоподачи.

В целях изучения динамики водоподачи на полив и определения суммарного количества поданной воды разработан расходомерный узел для головных участков лотковых каналов (рисунок).



Водомерно-регулирующий узел для лотковых каналов:
I - лоток;
2 - клапанный затвор;
3 - сужающее устройство;
4 - перепадомер-расходограф;
5 - водослив широкого фронта.

Узел состоит из клапанного затвора для регулирования водоподачи; сужающего устройства института "Средазгипроводхлопок" для преобразования расхода воды в перепад уровней; самопишущего перепадомера-расходографа для измерения и записи расхода воды; водослива широкого фронта, V-образного в плане, обеспечивающего подтопленный режим работы сужающего устройства во всем диапазоне расходов. Шкала расходографа градуирована в единицах расхода воды. Диаграммный барабан имеет суточный или недельный ход. По диаграмме записи с помощью специальной палетки можно определить расход[ж)] в интересующий момент времени и суммарный сток воды. Верхний предел измерения расходомера - 0,200 $м^3/с$.

Наблюдения за расходами проводились приблизительно в 20 точках сети. Пять из них были оснащены расходографами. Результаты наблюдений позволили сделать следующие выводы.

Точки контроля расхода воды на внутрихозяйственной оросительной сети (ВОС) разбросаны на огромных площадях в сельской местности, удаленных от крупных и средних населенных пунктов. Здесь отсутствует квалифицированный персонал, нет электроэнергии. Поэтому в ближайшей перспективе на ВОС должны использоваться в первую очередь устройства механического принципа действия, для работы которых не требуется электроэнергии. Такие устройства могут обслуживаться специалистами "недефицитных" механических и общестроительных специальностей даже с невысокой квалификацией.

Не секрет, что оснащение сети расходомерами порождает негативную реакцию у водопользователей, в том числе и у поливальщиков. Эта реакция проявляется по-разному: от критических замечаний в отношении конструкции расходомера (ненадежен, неточен, снижает пропускную способность и т.п.) до полного разрушения расходомера и выбрасываний его из канала.

Причем сопротивление водопользователей возрастает пропорционально возможности восстановления режима фактической водоподачи, которая зависит от функциональных возможностей расходомера (показания расхода, суммирование количества поданной воды, запись на диаграмму, различные сочетания перечисленных возможностей).

Двух-, трехразовые наблюдения по показывающему расходомеру,

ж) Диаграммная лента имеет шкалу расхода и времени; палетка позволяет расшифровать запись, выполненную даже на обычной бумаге.

как правило, в заранее известные часы не всегда позволяют проконтролировать динамику полива, а тем более выявить его нарушения, так как к моменту наблюдений поливальщик настраивает плановый режим водоподачи.

Счетчик суммарного количества поданной воды позволяет установить "недобор" или "перебор" воды, но не фиксирует, когда это произошло. В полной мере восстановить ход полива позволяет самопишущий расходомер (расходограф), диаграмма которого является к тому же документом, объективно характеризующим динамику проведения полива.

Расходограф позволяет изучить динамику водоподачи и подсчитать суммарное количество поданной воды, поэтому именно самопишущие приборы вызывают самую сильную реакцию со стороны поливальщиков. Объясняется это тем, что при оснащении сети расходомерами происходит резкий переход от бесконтрольной работы поливальщика и другого персонала к подконтрольной. Ситуация обостряется при введении контроля за стоком и непрерывной регистрации самопишущим прибором.

Как показал опыт оснащения внутрихозяйственной лотковой сети самопишущими расходомерами в совхозе Iа, в первый год после установки расходомеров происходила психологическая перестройка поливальщиков и других сельскохозяйственных рабочих в отношении к вновь установленной измерительной технике, контролирующей их работу. В этот период, помимо ежедневных наблюдений, приходилось выполнять ремонтные работы, в том числе и полное восстановление расходомеров, если их разрушали. Самопишущий расходомер психологически дисциплинировал поливальщика, документировал режим работы, позволял контролировать выполнение плановых заданий.

Наблюдения за ходом поливов с помощью самопишущих расходомеров показали уже в первый год оснащения сети расходомерами, что расход на полив в ночное время ниже, чем в дневное время (уменьшение расхода достигало 25, а в отдельных случаях 50 %. После проведения соответствующей организационной работы с поливальщиками удалось ликвидировать снижение расхода воды в ночное время.

Следовательно, непрерывный контроль расхода воды с помощью самопишущих расходомеров способствует повышению дисциплины проведения поливов и улучшению использования воды в хозяйствах.

Из анализа диаграмм, полученных в совхозе Iа, видно, что расходы не остаются постоянными и для эффективного использования

водных ресурсов и нормализации поливов необходимы стабилизирующие устройства и аккумулирующие емкости.

Организация и проведение самих наблюдений в точках контроля - процесс трудоемкий, занимает много времени и требует большого пробега транспорта.

Хронометраж показал, что на снятие показаний прибора, фиксирование результата в журнале и замену ленты самописца затрачивается 3-5 минут. Путь объезда приблизительно 20 точек контроля*) достигает 40 км - в среднем 2 километра на точку контроля; общее время составляет I,5-2,0 часа. Поэтому для производства трехразовых ежедневных наблюдений без обработки результатов требуется 4-6 часов при дальности пробега I00-I20 км, то есть в месяц - 3 тыс.км. При этом эксплуатация автотранспорта происходит в неблагоприятных условиях - движение по полевым дорогам и бездорожью разбивает автомашину, а частое включение двигателя при переездах от одной точки к другой быстро разряжает аккумулятор.

Заметим, что большие сложности возникают при оснащении концевых участков расходомерами. Здесь обычно расположены коллекторы или сбросы и отсутствуют не только мосты, но и подъезды и подходы к точкам контроля. Это осложняет как строительство и монтаж расходомеров, так и выполнение наблюдений.

В связи с этим представляется целесообразным в переходный период организовать работы на участках, вновь оснащенных водоучитывающими приборами, следующим образом.

I. Ограничиться проведением ежедневных одно-, двухразовых наблюдений за расходом воды в точках контроля в 8.00 и 20.00 часов местного времени. Эту работу поручить специалисту по гидрометрии, в распоряжении которого имеется мотоцикл (а не автомашина).

2. Установку на месте, регулировку, мелкий ремонт и поверку водоучитывающих приборов поручить специалисту по измерительной технике. Один или два раза в неделю он должен производить осмотр приборов и оборудования и выполнять необходимые работы как в пунктах контроля расхода воды, так и в отведенном для этих работ помещении. В его распоряжении должна быть автомашина, оборудованная специально для перевозки и ремонта приборов.

---

*) Размещение точек контроля принято на основании требований службы эксплуатации совхоза.

3. В точках установки самопишущих приборов для сокращения процесса производства наблюдений применять барабаны с недельным заводом.

4. Для труднодоступных точек контроля (на концевых участках лотковой сети) применять самописцы длительного действия типа ГР-38 или приборы дистанционного измерения с переносным т вторичным прибором, подключаемым к линии связи в удобном для подъезда (подхода) месте.

Список использованной литературы

1. Водомерные устройства для гидромелиоративных систем/Под ред. А.Ф.Киенчука. - М.: Колос, 1982.
2. Правила измерения расхода жидкости при помощи стандартных водосливов и лотков, РДП-99-77. - М.: Изд-во стандартов, 1977.
3. Одноточечный способ измерения расходов воды в лотковых каналах. - Ташкент. - 1978.

В.А.Духовный, канд.техн.наук
К.И.Белоцерковский, канд.эконом.наук
А.А.Рафиков, канд. техн. наук
Г.А.Рейцин
(САНИИРИ им. В.Д.Журина)

О ПЕРЕВОДЕ ОТРАСЛИ НА ПОЛНЫЙ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАСЧЕТ

Как известно, целью мелиорации и водного хозяйства с точки зрения общественного разделения труда является обеспечение потребности общества в воде и в повышении продуктивности мелиоративных земель в различных регионах страны, исходя из задач устойчивости сельскохозяйственного производства. На основе этого мерой измерения результативности отрасли должна стать вода, сформированная и поданная по надлежащему качеству, определенным режиму и объему, стоимость которой дифференцирована в зависимости от региональных условий, а также прирост земель, полученный на мелиорируемых землях по сравнению с немелиорируемыми.

При этом интересы общества состоят в удовлетворении его требований в естественно улучшенных ресурсах именно при минимальных приведенных затратах и водо-, и землепользователей,

т.е. тех затрат капиталовложений и эксплуатационных, которые сейчас у нас в стране искажены.

Пока делаются лишь робкие шаги в хозрасчетном обосновании учетного механизма и структуры отрасли. Плату за воду ввели в основном лишь в промышленности. Более того, эта цена не является и затратной, так как она не покрывает даже половины затрат Минводхоза на формирование и распределение водных ресурсов. В результате содержание эксплуатационных водохозяйственных и мелиоративных органов по-прежнему остается на бюджетном финансировании за счет операционных средств, которые сами по себе являются тормозом развития нужных направлений мелиоративной и водохозяйственной деятельности.

Мы предлагаем всю отрасль перевести на хозрасчет, который соответствовал бы целям мелиорации и водного хозяйства при соответствующей иерархии ее структуры. Для этого всю территорию страны в водохозяйственном отношении надо разделить по бассейнам рек на Управления водного хозяйства бассейнов. Такие две организации уже созданы по бассейнам рек Амударьи и Сырдарьи. Упрводхозы или водохозяйственные объединения в соответствии с потребностями экономики и рационального развития должны удовлетворять заявкам текущим и на перспективу именно на воду всех отраслей народного хозяйства, включая и мелиорацию. При этом продукцией этой отрасли Минводхоза явится вода, за которую потребитель будет платить по ценам, установленным с учетом изменения замыкающих затрат. Это положение будет удовлетворять указаниям ЦК КПСС, опубликованным в материалах XXVII съезда о необходимости установления платы за использование природных благ. При этом цены будут изменяться, как подчеркивал К.Маркс, в зависимости от роста общественной их значимости - от нарастания дефицита водных ресурсов и от увеличения расстояния между лимитом располагаемых вод и ростом их потребности. В более дефицитных бассейнах потребителям-водопользователям будет выгоднее усилить меры по снижению удельных затрат воды, чем брать дополнительную воду. В то же время за сброс воды качеством ниже ПДК загрязнитель должен будет платить, равно как за использование воды худшего качества потребитель будет платить меньше, а в отдельных случаях даже получать определенную дотацию от Упрводхозов.

Одновременно во всех эксплуатационных органах Минводхоза

на территориальном уровне управления межобластных самотечных и машинных каналов, водохранилищ, Облводхозов, вплоть до районов устанавливаются взаимные расчеты по подаче и распределению воды до уровня хозяйств с учетом ее количества, качества и режима в соответствии с потребностями (заявками, графиками и т.д.). Это сразу исключит возможность "на всякий случай" прогонять воду по каналам, вероятность превышения потерь в разных звеньях сети, резко снизит величину непроизводительных, так называемых "организационных", сбросов из системы водоподачи. Возникнет материальная заинтересованность хозяйств в этой ступени иерархии в использовании местных, возвратных и других более дешевых вод.

Во взаимоотношениях между районными производственными организациями и органами РАПО (совхозами, колхозами) чисто "водный подход" не возможен. Продуктивность мелиорированных земель определяется не только количеством воды, подаваемой в нужное время хозяйствам. Во-первых, она формируется из надежной работы мелиоративного фона, куда относится развитая сеть дрен, внутрихозяйственных и межхозяйственных коллекторов, скважин вертикального и комбинированного дренажа. Зачастую одна неработающая скважина выводит из строя площадь в 30-40 га, а один коллектор и того более. Во-вторых, продуктивность земель зависит от своевременного проведения ремонтно-эксплуатационных работ, которые до сего времени проводятся подрядным способом. В-третьих, лишь точная и необходимая по условиям года водоподаче обеспечит возможность получения урожая с мелиорированных земель (площадей).

В НПО САНИИРИ проведены научно-исследовательские работы, позволившие определить направления совершенствования хозяйственного механизма в деятельности районного объединения и системы экономических взаимоотношений с водопользователями, что может заинтересовать объединения и хозяйства, так как ведут к рациональному использованию земельно-водных ресурсов , производственных фондов, материальных и трудовых ресурсов и, в конечном счете, к росту продуктивности орошаемого гектара.

Таким требованиям отвечает установление между ремонтно-эксплуатационными объединениями и сельскохозяйственными предприятиями хозрасчетных взаимоотношений на основе нормативно-погектарной системы усредненных зональных цен (тарифов) за комплексное водохозяйственное, мелиоративное и техническое обслуживание водопользователей, отнесенных к гектару орошаемых земель и оплачиваемых хозяйствами (в процентах от осредненной плановой продуктивности в данной зоне).

Такой подход к формированию хозрасчетных взаимоотношений между водным и сельским хозяйством, в противовес предложениям о введении только платного водопользования, обеспечит не только комплексную подготовку каждого орошаемого гектара, но и равную заинтересованность сторон в повышении его продуктивности.

При этом после приемки РАПО состояния мелиорированных земель, проведенных работ и водоподачи Районное производственное объединение по мелиорации и водному хозяйству получит оплату только за те гектары, на которых будет установлено удовлетворительное мелиоративное состояние и водообеспечение в соответствии с лимитом данного года. Кроме погектарной оплаты, включающей стоимость нормы орошения, хозяйства должны оплачивать стоимость объема воды, забранной сверх расчетной нормы по установленному для данной зоны тарифу.

Естественно, в этих условиях объединение становится заинтересованным не в объеме выполняемых эксплуатационных и ремонтных работ на подрядной основе, а во-первых, в максимальном охвате водохозяйственным, мелиоративным и техническим обслуживанием площади орошаемых земель и, во-вторых, в максимальной продуктивности этих земель, так как от ее роста зависит доля поступлений за счет объединения.

Нами разработаны предложения о переводе на полный хозяйственный расчет Бекабадского районного и Сурхандарьинского областного производственных управлений мелиорации и водного хозяйства.

Расчеты основных показателей при переводе на хозрасчет Сурхандарьинского ОблПУВХ, например, произведены для двух вариантов по сравнению с нынешним: перевод, как предлагается Минводхозом СССР, по эксперименту только при оплате за воду на уровне межхозяйственной сети и переход к комплексному хозрасчету, включая хозяйственный механизм, полностью увязывающий интересы водохозяйственных органов с интересами сельскохозяйственных предприятий, а также общества по максимальному ресурсосбережению и повышению использования природного потенциала земельно-водных ресурсов земледелия.

В нынешнем положении мы имеем как будто бы минимум затрат на эксплуатацию межхозяйственных и внутрихозяйственных систем -

всего 26,4 млн.руб. (или 94 руб/га) в межхозяйственной сети и 12 млн.руб. (35 руб/га) - во внутрихозяйственной (без учета амортизации и других затрат). Но если учесть, что только за 1980-1986 гг. было перебрано более 3,0 млрд.м^3 воды сверх расчетного водопотребления или по 400 млн.м^3 в год в основном машинного водоподъема со стоимостью воды в 1,3 коп/м^3 или всего более 5 млн.руб., что ежегодно с мелиоративно неблагополучных земель недобирается по причине неудовлетворительной эксплуатации внутрихозяйственной сети на площади 38 тыс.га или более 14 млн.руб., то оказывается, что в этом варианте с учетом общественных потерь затраты составляют 57 млн.руб.

В варианте перехода на хозрасчет с платой за воду мы, во-первых, отказываемся от бюджетных ассигнований (операционных) в 26,4 млн.руб., во-вторых, формируем дополнительно фонд развития производства, за счет чего на 15 млн.руб. могут быть сокращены капвложения на новое развитие без ОблПУВХ и улучшение его фондов, создание отчислений государству в виде платы за воду и за сброс в 3,5 млн.руб. и из общей прибыли 4,2 млн.руб. идут в доход государству, а на 10,5 млн.руб., или по 300 руб. на человека, увеличивается чистая продукция в эксплуатации.

Если учесть только доведение объема воды до расчетного,то уже общий народнохозяйственный доход в этом варианте составляет 74 млн.руб. против 70 млн.руб. затрат. Но стоит нам сэкономить хотя бы 200 млн.м^3 за счет более рационального использования воды, сокращения потерь лишь на межхозяйственном уровне, и величина экономии от хозрасчета в 4 млн.руб. сразу увеличится до 6,5-7 млн.руб., из которых около 2,0 млн.руб. пойдет на увеличение фондов материального поощрения, соцкультбыта и на развитие производства. Но в данном случае ОблПУВХ оказывается заинтересованным лишь в экономии воды без всякой связи ее с конечными результатами производства.

В третьем же варианте достигается единая заинтересованность не только в снижении удельных расходов воды, но и в улучшении использования земель и в снижении удельных затрат на эксплуатацию. При соблюдении всех плановых показателей дополнительно в доход государству по 3-му варианту отчисляется 20,8 млн.руб. за естественное плодородие земель (исходный бонитет) и ликвидируется недобор валовой продукции в 14 млн.руб. в сельхозпроизводстве, т.е. общее превышение прямых доходов над расходами составляет (108,8-102,5) 60 млн.руб. Но результативная эффективность достигается при превышении продуктивности земель над плановой и снижении удельных затрат на эксплуатацию.

Пусть удельные затраты на эксплуатацию оказались на 5 % меньше, чем по плану (не 397 руб/гА, а 368); при этом продуктивность гектара возросла на 5 % - с 2430 до 2550 руб/га. При расчетных 9,2 % от продуктивности на эксплуатацию приходятся 421,0 руб/га, а фактические затраты на 53 руб. оказываются ниже. Это формирует дополнительную прибыль в 15 млн.руб., что идет на увеличение национального дохода, в том числе премиального фонда еще в 330 руб/чел. в год.

Условия хозрасчета, по нашему предложению,при этом следующие:

ОблПУВХ устанавливает за каждый кубометр усредненную цену по средневзвешенной стоимости и объему самотечной и машинной водоподачи;

за перебор воды ОблПУВХ взимает от 5-кратной стоимости за первый перебор до 10-кратной - за второй;

цены за естественное исходное плодородие дифференцированы в зависимости от исходного бонитета по зонам и хозяйствам: худшие земли - меньшая плата, лучшие - большая плата;

водозабор на культурно-бытовые и хозяйственные нужды оплачивается ОблПУВХ по утвержденному тарифу;

плата за водоподачу индивидуальным пользователям включается в налог и взимается централизованно;

РАПО централизует с хозяйств плату за землю и воду и рассчитывается с РайПРЭО за каждый гектар мелиоративно удовлетворительной и водообеспеченной орошаемой площади в размере 9,2 % от полученной каждым хозяйством продукции растениеводства. За счет этого:

а) все участки мелиоративно-водохозяйственного агропромышленного комплекса заинтересованы:

в повышении продуктивности земель;

снижении потерь и затрат воды;

в максимальном использовании местных и коллекторно-дренажных вод;

уменьшении сбросных вод с превышением ПДК;

в максимальном использовании самотечных и минимальном - машинных вод;

во внедрении водосберегающих мероприятий;

в снижении эксплуатационных затрат;

б) увеличивается оплата работников в среднем на 500 руб. в год;

в) создается возможность за счет собственных источников финан-

сировать, кроме капитального ремонта, почти половину существующих затрат на реконструкцию межхозяйственных систем.

Указанными методами достигается переход на самоокупаемость в мелиоративной части и самофинансирование только в водохозяйственной части. Самофинансирование повсеместно требует включения в стоимость эксплуатации комплексного гектара и амортизации основных фондов внутрихозяйственной сети. Тогда использование амортизации этой части сети позволит создать базу финансирования и для комплексной реконструкции оросительных систем.

Действительно, по мере удорожания цен на продукцию и одновременно увеличения рентной стоимости воды будет создаваться заинтересованность в дальнейшем снижении затрат воды и одновременно в повышении степени отдачи земли. Исходя из этого, допустимая стоимость капвложений будет расти, а источник средств на эти цели пока завуалирован в общей себестоимости сельского хозяйства. При включении же амортизации водохозяйственной сети в комплексную стоимость гектара создается источник реконструкции оросительной сети в пределах 180-250 руб/га дополнительно.

При переходе на полный хозрасчет и самоокупаемость, тем более на самофинансирование, создается возможность организации в эксплуатации бригадного и коллективного подряда на содержание мелиоративных систем. При этом в верхних звеньях водоподающей части системы (УМРК, Управление водохранилищами и насосными станциями) этот подряд может быть коллективным - с расчетами за снижение стоимости и экономию воды; в нижней части - на уровне Райобъединений - коллективный и бригадный подряд за повышение продуктивности мелиорируемых земель при минимальных совокупных затратах.

Механизм работы внутри Районного производственного ремонтно-эксплуатационного объединения с хозяйствами должен, по нашему мнению, организовываться следующим образом.

РПРЭО заключает с каждым хозяйством договор на водоподачу, ремонтно-эксплуатационное и мелиоративное обслуживание. Стоимость этого обслуживания складывается из этих трех составляющих, включая стоимость подачи оросительной нормы. Стоимость нормативного ремонтного обслуживания определяется по нормативу периодического обслуживания на год на основе обследования сети, производимого в конце вегетации.

Например, на 200 км дренажа в совхозе приходятся 14 км промывки, 4 км капитального ремонта дрен, на 30 км коллекторов -

30 тыс.м^3 очистки экскаваторами и 24 га окашивания коллекторов и т.д. За совхозом закрепляется бригада, обслуживающая вододеление и ремонт в количестве 1 человека на 500 га обслуживания и 1 человека на 500 га вододеления. Эта бригада сама осуществляет не только вододеление, но и профилактическую и диагностическую работу по предупреждению и уменьшению ремонтов сооружений путем периодических осмотров, мелких профремонтов, промывки дрен через колодец и так далее с тем, чтобы не допускать ухудшения эксплуатации и одновременно минимизировать затраты.

Если в процессе эксплуатации по вине хозяйства происходит аварийный выход из строя или ухудшение работы сооружений, эксплуатационники с участием РАПО составляют акт и организуют устранение причины дефицита силами хозяйства или своими за их счет. Для выполнения крупных работ бригады мелиораторов могут привлекать механизированный отряд в составе РПРЭО в пределах своего лимита, но она должна быть заинтересована в том, чтобы этот лимит не использовался за счет обеспечения хорошей работы сети.

По результатам года бригада получает за каждый хорошо мелиорированный гектар, например 9,2 % стоимости реализованной хозяйством продукции,за счет чего формируется и прибыль, и доход РПРЭО по данному хозяйству. За счет этой прибыли и ФЗС бригада мелиораторов, мехотряд и другие работники РПРЭО получают премию пропорционально своему участию. Если хозяйство перевыполнило план производства продукции, то оплата мелиораторов увеличивается, и наоборот.

<u>Ожидаемый экономический эффект от внедрения хозрасчета в Сурхандарьинском ОПУВХ.</u> До внедрения хозрасчета государство выделяло на эксплуатацию, простое и расширенное воспроизводство ГМС Сурхандарьинского ОПУВХ 56,9 млн.руб. в год.

После внедрения хозрасчета Агропром выплачивает Сурхандарьинскому ОПУВХ из госбюджетных средств 73,2 млн.руб. Сурхандарьинское ОПУВХ возвращает в бюджет государства в форме платы за фонды 11,0 млн.руб., платы за ресурсы 1,2 млн.руб., отчислений в бюджет 3,1 млн.руб., отчислений министерству 2,0 млн. руб.; всего 17,3 млн.руб.

Внедрение хозрасчета и самофинансирования стимулирует проведение мероприятий по экономии ресурсов и сокращению затрат. Внедрение водосберегающей технологии водораспределения позволит сэкономить 1-2 % забираемой в ГМС воды (450 - 900 млн.м^3). Годовой экономический эффект от внедрения этого мероприятия составит 4-6 млн.руб.

Оптимизация организационной структуры и структуры управления ОПУВХ позволит сократить затраты на эксплуатацию на 0,5-1,0 млн.рублей. Общий годовой экономический эффект от внедрения хозрасчета в Сурхандарьинском ОПУВХ может составить 5-10 млн.руб.

Ниже приведены ожидаемые экономические показатели от внедрения хозрасчета в водном хозяйстве Узбекской ССР.

При переводе отрасли на хозрасчет хозяйства Госагропрома должны будут выплачивать водохозяйственным органам за услуги 1437,4 млн.руб.

Водохозяйственные организации возвращают в бюджет государства: плату за фонды - 118,7 млн.руб; плату за трудоресурсы - 6,3 млн.руб; плату в бюджет - 24,0 млн.руб; отчисления в Министерство - 16,2 млн.руб; всего в размере 163,2 млн.руб.

Кроме того, формируется прибыль предприятий - 122,3 тыс.руб.

В совокупности с затратами на эксплуатацию, простое и расширенное воспроизводство (1149,9 млн.руб.) расходы на оплату хозрасчетной деятельности водохозяйственной отрасли в республике составят 1437,4 млн.руб.

Если ориентировочно величину стоимости валовой продукции растениеводства в республике принять равной 6834 млн.руб., то удельный вес оплаты Госагропромом водохозяйственных услуг по совокупным затратам составит 21 % против удельного веса существующих эксплуатационных затрат (1986 - 350,1 млн.руб.) - 7,7 %.

При этом имеется в виду, что работа по дополнительному совершенствованию подающей части систем (до голов хозяйств) будет проведена за счет самофинансирования, т.е. отчислений на амортизацию, на реновацию и большей части платы за водозабор (≈470 млн.руб.)+ + 207 = 677 млн.руб. При этом около 50 млн.руб. направляется на финансирование централизованных организаций по управлению вододелением в бассейне. Эту сумму бюджет сможет снять из общего финансирования капвложений.

Таким образом, увеличение цен на сельхозпродукцию на 360 млн.руб. может быть покрыто за счет операционных расходов, 677 млн.руб. - за счет уменьшения капвложений и лишь 400 млн.руб.- за счет уменьшения централизованно взимаемой доли налога с оборота. Известно, что сельхозпродукция Узбекистана дает государству более 5 млрд.руб. налога с оборота, поэтому намечаемое изъятие 400 млн.руб. для установления реально отражающего цену природных ресурсов стоимостного механизма, очевидно, затронет менее 10 % централизованного резервного фонда страны.

Таблица I

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ РАСЧЕТ

оплаты за водные ресурсы, тарифов на подаваемую воду и комплексного обслуживания при переводе Сурхандарьинского ОПУВХ на хозяйственный расчет и самофинансирование (на уровень 1988 г.)

Показатели	Ед.изм.	Варианты расчета тарифов на воду			
		ожидаемые на 1988 г. без хозрасчета	при условии хозяйственного расчета и самофинансирования	при условии хозяйственного расчета и комплексного обслуживания	то же, без оплаты за плодородие земель
1	2	3	4	5	6
Исходные					
Орошаемая площадь	тыс./га	296,0	296,0	296,0	296,0
Водозабор из источников	млрд/м³	4,4	4,4	4,4	4,4
Водоподача в хозяйства	"	3,5	3,5	3,5	3,5
Стоимость основных фондов	млн.руб.	565,0	565,0	565,0	565,0
Стоимость валовой продукции в ценах 1983 г.	"	1280,0	1280,0	1280,0	1280,0
Составляющие тарифа					
Содержание и текущий ремонт межхозяйственной сети	млн.руб.	20,1	17,1	17,1	17,1
Воспроизводство:					
всего	"	33,3	20,4	20,4	20,4
в том числе					
капитальный ремонт	"	6,3	6,3	6,3	6,3
реновация	"	27;0ж)	14,1	14,1	14,1
Плата за водозабор воды из источников	"	1,8	1,8	1,8	1,8
Плата за отвод (сброс) воды	"	1,7	1,7	1,7	1,7
Прибыль, обеспечивающая работу хозрасчетного ОПУВХ /см.прилож.I/	"	-	32,8	32,8	32,8
Всего:	млн.руб.	56,9	73,8	73,8	73,8

ж) Среднегодовая величина с учетом расширенного воспроизводства (за 1981-1985 гг.).

Продолж.табл.I

Тариф за I м³ из расчета на I га	коп/м³	I,6	2,I	2,I	2,I
	руб/га	I92,0	247,0	247,0	247,0
Затраты на техническое обслуживание и ремонт внутрихозяйственной сети	млн.руб.	I6,0	I6,0	22,9	22,9
Плата за естественное плодородие орошаемых земель (60 руб/га)	"	-	-	20,8	-
Всего затрат	"	72,0	89,8	II7,5	96,7
Расчетный тариф на I м³	коп/м³	I,7	2,2	3,4	2,8
Расчетный тариф на I га	руб/га	205,0	262,0	397,0	326,0
Удельный вес затрат ОПУВХ в валовой продукции сельхозпроизводства	%	4,7	6,0	9,2	7,6
Прибыль ОПУВХ направляется на:					
расчеты с Госбюджетом (плата за фонды, ресурсы, кредиты)			II,0	II,0	II,0
формирование фондов предприятия (развитие соцкультбыта, материального поощрения			I4,6	I4,4	I4,0
отчисления от прибыли: в Госбюджет				3,I	3,I
министерство				2,0	2,0

Таблица 2

Расчет прибыли по Сурхандарьинской области .

Показатели	Количество, млн.руб.
Сумма прибыли от реализации продукции, услуг и др., учитываемые при планировании	32,8
Плата за фонды	II,0
Плата за ресурсы	I,2
Проценты за краткосрочный кредит	0,I
Расчетная прибыль (с.I-2-3-4)	20,5
Отчисления от расчетной прибыли:	
в бюджет	3,I
министерству	2,0
Прибыль предприятия (с.5-6а-6б)	I5,4
Премии по итогам всесоюзного соц.соревнования	0,2
Сальдо доходов и расходов, относимых на прибыль предприятия	
Финансовый резерв предприятия	0,6
Фонды экономического стимулирования:	
а) развитие производства	II,0
б) социальное развитие	6,0
в) материальное поощрение	3,0

Таблица 3

Стоимость оросительной воды, подаваемой сельскохозяйственным предприятиям Узбекской ССР (1986 г.)

Показатели	Ед.изм.	Существующие операционные расходы	Операционные расходы с учетом платежа и прибыли
Орошаемая площадь	тыс.га	4180,0	4180,0
Водозабор из источника	млн.м^3	54829,1	54892,1
Водозабор в точках выдела в сельскохоз. предприятия	"	40960,6	40960,6
Стоимость основных фондов	млн.руб.	5935,3	5935,3
Эксплуатационные затраты			
Операционные расходы	млн.руб.	286,2	286,2
Капитальный ремонт	"	63,9	63,9
Амортизационные отчисления на реновацию	"	-	207,6
Плата за водозабор из источника	"	-	529,2
Итого затрат	"	350,1	1149,1
Балансовая прибыль:	"	-	287,5
плата за фонды	"	-	118,7
плата за трудоресурсы	"	-	6,3
Расчетная прибыль:	"	28,8	162,5
плата в бюджет	"	-	24,0
плата министерству	"	-	16,2
остаточная прибыль предприятия	"	-	122,3
Итого расходов	млн.руб.	378,9	1437,4

Х.Ш.Алишев
(Сырдарьинское опытное хозяйство НПО САНИИРИ)

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ БРИГАДНОГО ПОДРЯДА И ЧЕКОВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ НАД ЗАТРАТАМИ В СОВХОЗЕ им. Г.ГУЛЯМА ИЛЬИЧЕВСКОГО РАЙОНА СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЯ

Сырдарьинское опытно-производственное хозяйство - совхоз I-а им.Г.Гуляма НПО САНИИРИ - организовано в 1975 г. с целью производственного исследования и опытного внедрения в сельскохозяйственном производстве научных разработок института в области ирригации и мелиорации.

Территория совхоза им. Г.Гуляма является типичной для наиболее сложных природных условий Голодной степи с высокой степенью засоления, с тяжелыми, сильно загипсованными, почвами и неровным рельефом.

В 1978 г. к угодьям совхоза были присоединены еще 1,5 тыс. га пашни от совхоза им. Г.И.Волкова. Эти пашни располагаются на лучших по бонитету староорошаемых землях, но неправильная эксплуатация привела их в негодное состояние.

Основное производственное направление хозяйства - хлопководство. Динамика изменения урожайности и других показателей хлопчатника по годам приведена в табл.1.

Коллектив совхоза с помощью ученых САНИИРИ приложил немало усилий для повышения плодородия, улучшения мелиоративного состояния земель и ирригационных сетей.

В 1985 г. в совхозе начато поэлементное внедрение программирования урожая (С.А.Нерозин, лаборатория программирования урожая). В соответствии с научной программой работ (руководитель В.А.Духовный) большое место в нем уделено совершенствованию экономики совхоза. Ниже изложены некоторые итоги проведенной работы.

В табл. 2 приведены основные показатели себестоимости хлопка-сырца с 1975 г. Как видно, себестоимость хлопка-сырца высока и за длительный период имеет тенденцию к повышению. Так, в среднем в 10-й пятилетке на производство 1 ц хлопка-сырца израсходовано 26 руб.35 коп.; а в 11-12-й - 33 руб.63 коп., или рост составляет 127,9 %. При этом производительность труда за 11-ю

Таблица I

Изменение урожайности и других показателей по хлопчатнику

Год	Урожай с I га, ц	Произв. себестоимость един. продукции, план.	Произв. себестоимость един. продукции, факт.	В том числе затр. труда на получение Iц: зар/пл, руб.	В том числе затр. труда на получение Iц: труд, чел/ч	Валов.сбор, ц: план.	Валов.сбор, ц: факт.	Полная себестоимость, тыс.руб.: план.	Полная себестоимость, тыс.руб.: факт.	Сумма реализации, тыс.руб.: план	Сумма реализации, тыс.руб.: факт
I	2	3		4	5	6	7	8	9	I0	II
I975	II,5	43,04	77,I6	22,82	55	50000	45270	I99,0	349,3		246,3
I980	22,6	47,05	45,5I	27,02	26	45000	452I9	2I27,9	2057,9	2222,7	22I6,2
I985	26,3	62,7I	76,46	37,56	28	49200	53453	3085,3	4087,0	3692,I	4556,0
I986	20,6	63,73	7I,59	32,97	27	49200	4I36I	2623,0	3079,0	3754	3I20
I987	I8,3	59,85	69,I5	33,23	27	49200	37768	2260	2902	3507	3303

Продолж.табл. I

Год	Результат, тыс.руб.: прибыль: план	Результат, тыс.руб.: прибыль: факт	Результат, тыс.руб.: убыток: план	Результат, тыс.руб.: убыток: факт	Средняя заработная плата, руб.	Всего з/плата, тыс.руб.	Премия и доплата	Начальная экономия (тыс.руб) 70 %	Всего премия и допл.	Удел.вес премии и доплаты к общ. з/п,%
I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22
I975	–	–		I03,0	I469	I30,5	9,3	-	9,2	8
I980	I03,2	I56,2	-	-	2088	I086,2	I25,2	-	I25,2	I2
I985	559,I	4I0,0	-	-	2209	2008,0	332	-	332	I6
I986	6I4	8I	-	-	2397	I28I	I98	5,5	203,5	I5
I987	558	40I	-	-	2583	I293	I74	I2,6	I86,6	I4

Продолж. табл. I

Год	Себестоимость I ц по статьям затрат, рубли и копейки									
	Заработная плата с начисл.	Семена	ГСМ	Удобрения	Автотранспорт	Амортизация	Текущий ремонт	Прочие основн. затраты	Накладные расходы	Итого затрат на ед.продук.
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
I975	28-83	0-62	I-49	I4-49	5-08	9-54	2-73	0-45	I3-93	77-I6
I980	22-07	0-50	I-57	3-I5	2-64	4-20	3-83	3-32	4-23	45-5I
I985	37-56	0-6I	I-48	3-70	2-24	I0-49	5-94	4-57	9-37	76-46
I986	30-97	0-45	I-6I	6-94	I-42	8-92	5-89	3-3I	I2-08	7I-59
I987	30-66	0-45	I-5I	4-44	2-58	I0-96	3-92	2-49	I2-I4	69-I5

Таблица 2

Динамика изменения себестоимости I ц хлопка-сырца в совхозе им. Г.Гуляма по статьям затрат за I980-I987 гг.

Номер п/п	Наименование статьи затрат	Ед. изм.	I980 сумма	I980 у/в %	I98I сумма	I98I у/в %	I982 сумма	I982 у/в %	I983 сумма	I983 у/в %
I	Зарплата с начисл.	руб.	22-07	48,5	25-07	48,0	34-8I	48,8	39-6I	46,2
2	Семена		0-50	I,I	0-47	0,9	0-30	0,4	0-54	0,6
3	ГМС	"	I-57	3,4	I-57	3,0	I-89	2,6	2-59	3,6
4	Удобрение	"	3-I5	6,9	4-I5	7,9	5-82	8,I	5-00	5,8
5	Автотранспорт	"	2-64	5,8	2-87	5,0	3-92	5,5	3-78	4,4
6	Амортизация	"	4-20	9,3	5-70	I0,9	6-20	8,7	9-30	I0,8
7	Текущий ремонт	"	3-83	8,4	3-83	7,3	4-74	6,6	6-54	7,6
8	Прочие осн.затраты	"	3-32	7,3	3-32	6,3	7-68	I0,7	8-67	I0,I
9	Накладные расходы	"	4-23	9,3	5-23	I0,0	5-90	8,2	9-70	II,3
	Итого I ц хлопка-сырца:	"	45-5I	I00	52-2I	I00	7I-26	I00	85-73	I00

Продолж.табл. 2

Номер п/п	Наименование статьи затрат	Ед. изм.	1984 сумма	1984 у/в,%	1985 сумма	1985 у/в,%	1986 сумма	1986 у/в,%	1987 сумма	1987 у/в,%
I.	Зарплата с начисл.	руб.	34-10	45,2	37-56	49,1	30-97	43,6	30-66	44,3
2	Семена	"	0-70	0,9	0-61	0,7	0-45	0,6	0-45	0,6
3	ГСМ	"	1-68	2,2	1-88	2,5	1-61	2,2	1-51	2,2
4	Удобрение	"	3-85	5,1	3-70	4,8	6-94	9,7	4-44	6,5
5	Автотранспорт	"	2-80	3,7	2-24	2,9	1-42	2,0	2-58	3,7
6	Амортизация	"	9-10	12,2	10-49	13,7	8-92	12,4	10-96	15,8
7	Текущий ремонт	"	4-73	6,3	5-94	7,7	5-89	8,2	3-92	5,7
8	Прочие осн.затраты	"	9-20	12,3	4-57	5,9	3-31	4,6	2-49	3,7
9	Накладные расходы	"	8-16	10,9	9-37	12,7	12-08	16,7	12-14	17,5
	Итого I ц хлопка-сырца	"	74-32	100	76-46	100	71-59	100	69-15	100

пятилетку в среднем возросла на 105,5 %, т.е. темпы ее роста более замедленны.

Неудовлетворительное финансовое состояние совхоза, хроническое невыполнение плана прибылей, низкий уровень рентабельности - все это показывает, что в последние годы хозяйственники утратили внимание к экономическим рычагам.

Хотя совхоз, как все другие хозяйства Голодной степи, был на хозрасчете, но полного хозяйственного расчета здесь не существовало. Люди отрывались побольше заработать в течение года, не ожидая конечного результата. В итоге допускались приписки при закрытии нарядов, объем выполненных сельхозработ завышался, бесконтрольно расходовалась горюче-смазочные материалы.

Основные статьи прямых материальных затрат - семена, ядохимикаты, минеральные и органические удобрения, инвентарь и т.д.- использовались неэффективно, расход учитывался внутри отделений и распределялся в основном пропорционально площади и бригаде. Текущий ремонт, транспортные работы, орошение и межполивная планировка производились в основном, централизованно. В конце года эти затраты относились к себестоимости продукции.

Все это затрудняло учет и контроль над фактически произведенными затратами. Отсутствовал настоящий интерес членов бригад и звеньев к конечному результату.

Сложный рельеф, низкое плодородие, наличие гипса и сильное засорение и засоление земель, принятых от совхоза им. Волкова, требовали вынужденных дополнительных затрат на рыхление, промывку, многократную прополку и т.д. Из-за нехватки рабочей силы совхоз систематически использовал летом при прополке горожан. Ежегодно на эти цели расходовалось 45-50 тыс.руб. Все это привело к удорожанию себестоимости хлопка-сырца и снижению рентабельности.

С целью выхода из создавшегося положения, мы решили закрепить площади хлопчатника за семьями на основе семейного подряда согласно договору "семья-бригада", утвержденному директором совхоза в 1985 г., а неохваченные своими силами земли (150 га) распределили по организациям г.Ташкента, чтобы проводилась постоянная прополка в течение сезона. В результате урожайность хлопка-сырца увеличилась до 26,6 с 1 га.

Одновременно были проведены учебно-агитационные мероприятия по внедрению коллективного подряда среди бригадиров, звеньевых и рабочих совхоза.

В начале 1986 г. совместно с сотрудниками сельхозотдела САНИИРИ разработан макет лимитной карты хлопководческой бригады. Для внедрения было выбрано по одной бригаде из каждого отделения, всего 5 бригад. Используя данные агромелиоративного паспорта поля, мы совместно со специалистами и бригадирами рассчитали объемы выполняемых работ каждой бригадой в течение года, составили специальную ведомость используемой при этом техники. В лимитной карте отметили стоимость ГСМ, семян, минеральных удобрений и других затрат, определенных исходя из установленных норм, цены и объема различных агроработ на конкретную площадь. Вся информация была закодирована и составила базу данных на отдельную бригаду. Программа формирования лимитной карты и описание программы печати справочника прямых затрат на единицу объема составлена совместно с ВЦ САНИИРИ (М.И.Утешева).

Лимитная карта оказалась удобным финансовым документом для использования бригадами, работающими на бригадном подряде. Коллектив бригады заранее знает стоимость каждого вида агроработ; появляется возможность контролировать и оперативно сопоставлять фактически произведенные агроработы и затраты в течение года самой бригаде.

С целью улучшения уровня использования денежных и материальных ресурсов все 5 бригад были переведены на коллективный подряд, где, кроме премии за сверхурочную реализацию (20 % от суммы сверхплановой реализации) и доплаты за продукцию, согласно условиям бригадного подряда были установлены денежные премии в размере 70% от экономии денежных и материальных затрат против плана, т.е. за снижение себестоимости продукции.

В центральной бухгалтерии, в производственном отделе совхоза на каждую бригаду был заведен журнал учета денежных и материальных затрат по статьям расходов. На основании лимитной карты и показателей журнала производили анализ работ по периодам.

Благодаря применению лимитной карты и бригадного подряда все 5 бригад снизили затраты на сельхозработы по сравнению с планом и фактическим уровнем прошлого года от 10 до 20%. Наилучших результатов достигли две бригады - И.Алимбаева и Х.Муродова, сэкономившие, соответственно, 5348 и 3615 руб; 70% из этой суммы выдано коллективам бригад в виде премии за экономию денежных и материальных затрат.

В лимитной карте и в чековой книжке бригады, работающей на

коллективном подряде, отражены все статьи затрат: заработная плата, ГСМ, семена, минеральные и органические удобрения, текущий ремонт, прочие затраты по видам и периодам обработки. На этом основании коллектив бригады полностью знает в течение года объем и стоимость выполняемых сельхозработ и их расценки за единицу.

Коллективное решение о трудовом вкладе каждого работника в конечные результаты изживает "погоню" за объемами, как это отмечается в условиях индивидуальной оплаты.

Созданные советы бригад планируют ежедневные и ежемесячные объемы и виды сельхозработ и осуществляют контроль за качеством и количеством выполненных работ, ведут табель учета членов бригады, устанавливает КТУ и ежемесячную зарплату членам бригады.

Так, советы бригад на основании лимитной карты:

1. Определили сумму зарплаты, выполняемую работу самими членами бригады;

2. Установили сумму зарплаты за выполненную работу со стороны.

Исходя из данных пункта 1 (в размере 80% от суммы зарплаты), рассчитали оклады за 10 месяцев, распределяя по трем периодам:

I - с февраля до мая;
II - с мая до сентября;
III - с сентября до декабря.

Советы бригад составили протоколы о размерах окладов членов бригады; копии переданы дирекции совхоза. На основании протоколов издается приказ о размерах окладов.

Без действенного хозрасчета не может быть и речи об эффективной экономике, о создании противозатратного механизма. Действенность хозрасчета повышается при применении чековой системы контроля над затратами. Чек отпечатан на специальном бланке (табл.3). Основные лимиты затрат, относящиеся непосредственно к себестоимости продукции:

зарплата с начислением; семена; ГСМ; удобрения; текущий ремонт основных средств; автотранспорт; прочие основные затраты.

В совхозе установлены дни обмена чеками между подразделениями и бригадами.

Бригадир ежемесячно к 25-26 числам составляет акт о выполненных сельхозработах в бригаде (утверждает его совет бригады), одновременно табель учета рабочего времени с указанием коэффи-

циента трудового участия (КТУ). На сумму акта он дает чек, и все эти документы сдаются учетчиками отделений в центральную бухгалтерию совхоза.

За выполненные работы со стороны машинно-мелиоративного отряда (ММО) на основании лимитной карты бригадир дает чек главному ирригатору. За полученные материалы, семена, удобрения и т.д. чеки выдаются бригадирами на складе; при этом заполняется обратная сторона чека. За произведенный текущий ремонт техники чеки выдаются центрально-ремонтным мастерским (ЦРМ) также и по другим статьям затрат.

Все чеки, выданные бригадирами, по разным каналам поступают в центральную бухгалтерию для произведения соответствующих записей в бригадном журнале; сумма затрат производственных отчетов сверяется с корешками чеков, которые находятся у бригадира.

Кроме пяти бригад (бригадиры Х.Мурадов, Т.Жумаев, Ж.Тангиров, И.Алимбаев, И.Жумаев), остальные 29 бригад не выполнили плана по сдаче государству хлопка-сырца. Основные причины следующие:

по вине отдела механизации и агроотдела совхоза не обеспечен точный посев;

плохое качество семян, недостаточная обработка их "живой водой" перед посевом;

завышенная густота растений хлопчатника;

некачественное и недостаточное прореживание;

необычайно низкая температура воздуха летом;

недостаточное использование водных ресурсов, удобрений и других факторов;

некачественная и несвоевременная ручная и механическая чеканка;

отсутствие необходимого дефолианта, плохое качество и затяжка дефолиации;

нехватка людей при ручном сборе хлопка-сырца.

Несмотря на сказанное, за 2 года благодаря применению лимитной карты, коллективного подряда и чековой системы контроля над затратами себестоимость I ц хлопка-сырца снижена на 7 руб.3I коп., т.е. если в I985 г. она составляла 76 руб. 46 коп., то в I986 - 7I руб. 59 коп.; в I987 - 69 руб.I5 коп. Прибыль за финансово-хозяйственный год по хлопководству составила 40I тыс.руб.

Дальнейшее совершенствование хозяйственного механизма в совхозе должно идти по линии перевода на полный хозрасчет с переводом всех подразделений на цеховую структуру. Для этого необходимо:

Бланк чека

Линия отреза

КОРЕШОК ЧЕКА № _____
на производственные затраты
Статья затрат _____
Остаток лимита _____ руб _____ коп
Выдан _____ должность
_____ фамилия, и.о.
_____ наименование затрат
_____ номер и дата
Сумма _____ коп _____ руб
Объект затрат _____
_____
Чек получил _____ подпись
_____ фамилия, и.о.
" " _____ 19 ____ г.

Таблица 3

Отделение (цех,участок) _____
Хозрасчетное подразделение _____
Статья затрат _____
Остаток лимита _____ руб. _____ коп.
ЧЕК № _____
на производственные затраты
Выдан _____ должность, фамилия, и.о.
_____ наименование затрат
_____ номер и дата документа
Сумма _____ руб _____ коп
Объект затрат _____
Сверхлимитный расход _____
_____ прописью
Разрешаю _____ должность, подпись
Чек выдал _____ подпись
" " _____ 19 ____ г.

Оборотная сторона чека

З А Я В К А

на отпуск материальных ценностей

назначение

№№ п/п	Наименование	Един. изм.	Количество	
			затребовано	разрешено

Отпуск разрешил _____

подпись

создать на базе ЦРМ и автотранспортного отдела единый хозрасчетный отдел механизации - ХОМ;

на базе службы главного инженера - ирригатора и мелиоратора - хозрасчетный отдел ирригации и мелиорации;

на базе дирекции совхоза и ЖКО - цех управления и социально-го культурно-бытового обеспечения;

ликвидировать 5 отделений, заменив их 3 агроучасткеми;

укрупнить бригады: вместо 35 бригад, имевших площадь по 60-80га, организовать I2-I4 укрупненных бригад площадью I50-200 га и более. Закрепить за ними необходимое количество тракторов, сельхозтехники, ирригационно-мелиоративную сеть. Цех животноводства организовать по принципу семейного подряда, отдельно по уходу за крупным рогатым скотом, за свиньями и птицей (рис.4).

Таблица 4

Показатели бригады, работающей на коллективном подряде (1987 г.)

Бригадиры	Заработная плата с начисл.	Семена	ГСМ	Удобрения	Текущий ремонт	Амортизация	Автотран-спорт	Общехоз. производ. расх.	Проч.осн. затраты
Жумаев Т.	40740	778	1867	6619	8952	2661	13312	2256	15159
	40807	711	1416	6436	4123	2600	13300	2256	14079
Самадов А.	35880	680	1633	5791	7831	2086	10434	2256	11874
	32159	572	1279	5781	3625	2100	10400	2200	11218
Муродов Х.	38800	734	1769	6257	8456	2445	12233	2256	13926
	38454	671	1394	7023	4300	2310	12210	2240	13907
Мамащукуров Ж.	26500	540	1296	4494	6217	1798	8998	2112	10240
	27058	1093	1469	8970	3247	1008	8600	2100	10138

Продолж.табл.4

Бригадиры	Всего затрат	В том числе: всего экон. прям.затр.	В том числе: из них нач. прем.(70%)	Себестоимость I ц: план	Себестоимость I ц: факт	Площадь, га	Урож., ц/га	Выход продукции
Жумаев Т.	92344		--	4991		74	25,0	185,0
	91076	4846	3408		4922	74	25,0	185,3
Семадов А.	78465			5266		58	27,7	149,0
	75344	8600	6020		5066	58	25,7	149,0
Мурадов Х.	86996			5082		68	25,1	171,0
	85829	4600	3220		4875	68	25,9	176,3
Мамашукуров Ж.	64192			5015		50	25,6	128,0
	63683				4785	50	26,8	133,9

Примечание: Первые цифры - по плану; вторые - фактические.

З.З.Сейтумеров
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Методика оценки состояния внутрихозяйственных гидромелиоративных систем*), разработанная с целью выявления подлежащих реконструкции систем, требует значительного объема вычислений. Поэтому одним из важных направлений ее совершенствования является использование ЭВМ для расчета всей системы показателей, характеризующих эффективность реконструкции.

В лаборатории реконструкции ГМС совместно с конструкторско-технологическим отделом АСУ экспериментального подсобного предприятия НПО САНИИРИ разработаны алгоритмы и программы для оценки состояния действующих систем.

Программы расчетов, составленные на алгоритмическом языке "ПЛ-I" для ЕС-1035 со стандартным набором внешних устройств, имеют не менее 2 НМД емкостью 29 мб и 512 кб оперативной памяти. Никакого дополнительного программного обеспечения, кроме стандартной версии ОС 6.1 МУТ, не требуется.

Методической основой технического задания по разработке программы послужила первая часть "Рекомендаций...", касающаяся оценки состояния хозяйственных ГМС. Оценка производится по ожидаемой от реконструкции эффективности капиталовложений. Эффект определяется дифференцированно по показателям, характеризующим состояние системы как разницу между существующим и перспективным (после реконструкции) уровнем, а затем суммируется, причем эффективность реконструкции определяется с учетом хозяйственной и народнохозяйственной составляющих.

Входная информация состоит из двух частей: одна характеризует существующее состояние внутрихозяйственных ГМС и принимается по существующей статистической и плановой отчетности водохозяйственных и сельскохозяйственных органов, вторая - перспективный уровень, показатели которого специально разрабатываются и обосновываются. Элементы информации группируются по функциональному признаку для каждого района в разрезе всех объектов, подвергаемых оценке. В специально разработанных формах содержатся следующие сведения:

*) Рекомендации по оценке состояния хозяйственных гидромелиоративных систем и обоснованию очередности объектов реконструкции.-Ташкент, 1983. - САНИИРИ.

техническое состояние оросительной сети - всего протяженность, в том числе в облицовке; КПД оросительной сети и техники полива;

земельный фонд - наличие орошаемой площади "нетто", в том числе по видам угодий; площадь, занятая гидромелиоративной сетью; площадь неиспользуемых земель, в том числе подлежащих освоению в границах орошения;

производственно-экономические показатели (принимаются за последние пять лет);

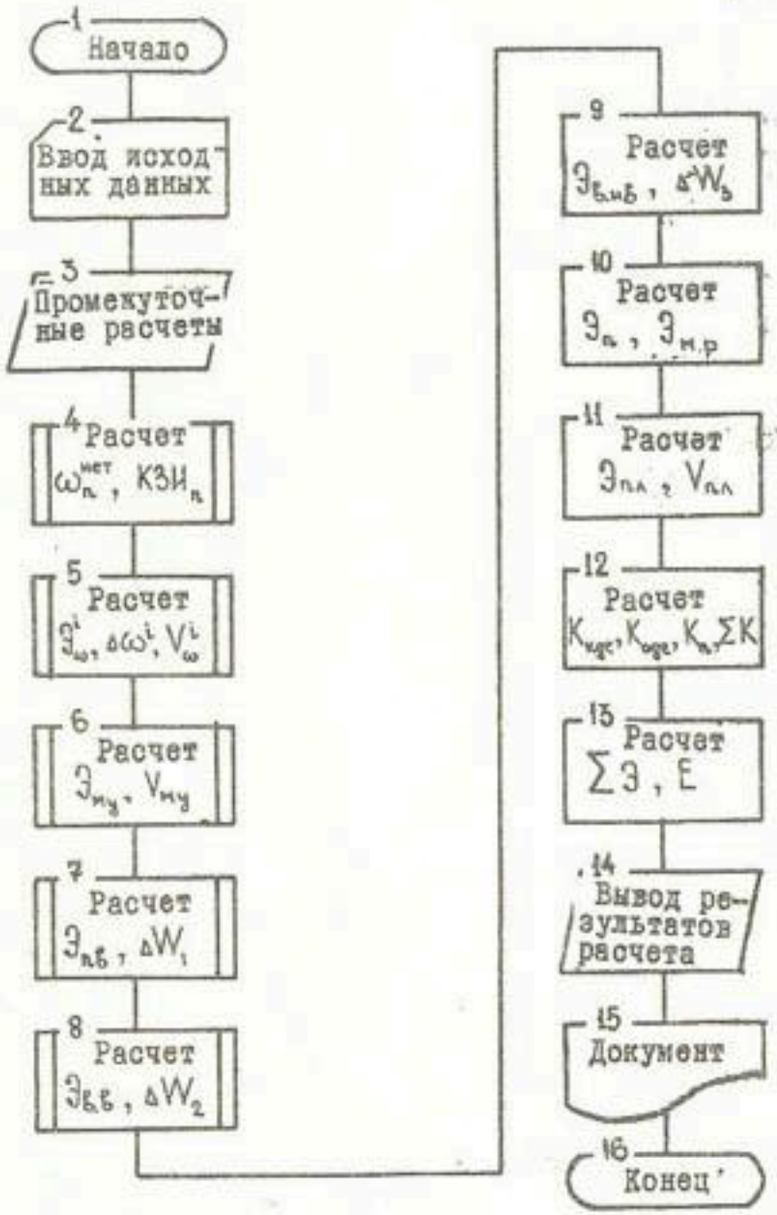
затраты на полив - стоимость машино-смены; урожайность сельскохозяйственных культур; чистая прибыль всего по растениеводству, в том числе по ведущей культуре; удельная чистая прибыль по культурам (для убыточных хозяйств принимается плановая);

мелиоративное состояние земель и КДС - тип и удельная протяженность дренажа и коллекторов; орошаемая площадь (по степени засоления почвогрунтов), уровень и минерализация грунтовых вод;

водоподача (принимается за последние пять лет) - фактическая и плановая, число вегетационных поливов за последний отчетный год, число точек выдела и существующий режим орошения сельскохозяйственных культур.

Показатели, характеризующие перспективный технический уровень системы, - КПД оросительной сети и техники полива, коэффициент земельного использования, удельные капиталовложения в реконструкцию. Дополнительно к ним для расчета эффекта учитываются: оросительная норма "нетто" на комплексный гектар, коэффициент водопотребления и перспективная доля сельскохозяйственных культур, величина прибавки урожая сельскохозяйственных культур от мелиоративного улучшения и повышения водообеспеченности земель, планировка поверхности поливных участков, приведенные затраты на механизированные работы и полив.

Программы состоят из нескольких программ-модулей, выполняемых последовательно. Задача реализуется двумя независимыми по выполнению программами: программой ввода исходной информации и программой расчета оценки системы. Блок-схема решения задачи приведена на рисунке, ее описание - в таблице. Программа ввода создает базу для программы счета, состоящей из специально разработанных входных форм и форм нормативно-справочной информации. Помимо этого в ней распечатываются ошибки, допущенные во время заполнения входных форм, перенесения информации на перфокарты или ввода ее на магнитную ленту. После исправления указанных ошибок возможно добавление не прошедших ранее контроля записей к уже создан-



Блок-схема алгоритма расчета оценки состояния гидромелиоративных систем.

ным формам. Предусмотрен режим распечатки файлов базы, который обеспечивает вывод средних за пять лет значений необходимых показателей. Первый этап ввода считается успешным в том случае, когда ЭВМ выдает сообщение на АЦПУ о выполнении всех файлов и отсутствии ошибок. Следующие программы-модули осуществляют расчет по формулам в постановке задачи и выдачу на печать результирующих таблиц - ведомостей.

Первая ведомость содержит величины суммарного эффекта реконструкции и его составляющих по элементам системы, выраженные в рублях на гектар орошаемой площади "нетто" и в объемном выражении - через прирост полезной площади, объем сэкономленной оросительной воды в вегетационный и невегетационный периоды, объем прибавки урожая сельскохозяйственной культуры на землях прироста и прирост продукции, полученный в результате планировки поверхности поливных участков, повышения водообеспеченности и мелиоративного улучшения земель. Приведены также объем необходимых капиталовложений на площадь "нетто" после реконструкции, удельные капиталовложения по элементам и в целом по системе, коэффициент экономической эффективности.

Во второй ведомости даны отдельные показатели, характеризующие техническое состояние оросительной сети до и после реконструкции: КПД оросительной сети и техники полива, оросительные нормы на комплексный гектар "нетто". При необходимости программа может выдать дополнительные сведения о коэффициенте водообеспеченности и КЗИ до и после реконструкции, а также объемах оросительной воды, направленных на орошение приростных площадей и повышение водообеспеченности земель.

Методика расчета показателей оценки состояния внутрихозяйственных ГМС использовалась при разработке обоснования развития реконструкции внутрихозяйственных гидромелиоративных систем десяти областей УзССР; она включена в "ТЭО орошения, переустройства и мелиоративного улучшения земель". Оценено более 900 колхозов и совхозов на площади около 1800 тыс.га. Эффективность применения данных программ проявляется прежде всего в экономии трудозатрат счетных работников и, что самое главное, в высокой надежности полученных результатов. Так, для расчета вручную всех показателей оценки состояния систем (около 100) одной области группе из пяти счетных работников понадобится не менее одного месяца, расчет же по программе занимает около двух дней на подготовку информации и около часа непосредственного машинного времени. Особенно

ОПИСАНИЕ БЛОК-СХЕМЫ И РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ

Таблица

Номер блок-схемы	Решаемая задача	Расчетная формула эффекта
1	Вход исходной и нормативно-справочной информации	
2	Расчет промежуточных и средневзвешенных величин. Формирование массива "SRVV"	
3	Расчет перспективной площади "нетто" и коэффициента земельного использования ($КЗИ_п$)	$\omega_n^{нет} = (\omega_c^{нет} + \omega_c^{пр}) \cdot КЗИ_n$, $КЗИ_n = 1 - (K_{кус}^{пр} + K_{кус}^{пр} \cdot \frac{\omega_c^{пр}}{\omega_c^{нет}})$
4	Расчет эффекта увеличения полезной площади $Э_\omega$, величины прироста площадей $\Delta\omega$ и объема прибавки продукции основной культуры на приростной площади V_ω	$Э_\omega^i = \sum_{i=1}^{n} c^i y^i (1 - \frac{\omega_c^{нет}}{\omega_n^{нет}}) \cdot \alpha_i^n$, $\Delta\omega^i = (1 - \frac{\omega_c^{нет}}{\omega_n^{нет}}) \cdot \alpha_n^i$ $V_\omega^i = y^i \Delta\omega^i$
5	Расчет эффекта мелиоративного улучшения земель $Э_{му}^i$, объема прибавки продукции основной культуры при рассолении земель $V_{му}$	$Э_{му} = \sum_{i=1}^{n} c^i \alpha_n^i (\sum_{j=1}^{m} \Delta y_m^{ij} \alpha_м^j)$ $V_{му}^i = \Delta y^i \omega_м$
6	Расчет эффекта повышения водообеспеченности земель $Э_{пб}$, объема прибавки продукции основной культуры от повышения водообеспеченности на один полив Δy^i и необходимого для этого объема водного ресурса ΔW_i.	$Э_{пб}^i = \sum_{i=1}^{n} c^i \Delta y^i \alpha_n^i$ $\Delta y^i = K_{пб} \cdot n_n^i \cdot \Delta y_м^i$, $\Delta W_i = K_{пб} \cdot W_p \cdot \sigma$

Номер блок-схемы	Решаемая задача	Расчетная формула эффекта
7	Расчет эффекта $Э_{вв}$ и объема экономии воды в вегетационный период ΔW_2	$Э_{вв} = Ц_1 \frac{\Delta W_2}{\omega_n^{нет}}$, $\Delta W_p = [(K_n^в - K_c^в)\cdot б - K_{пв}]\cdot W_p$
8	Расчет эффекта $Э_{внв}$ и объема экономии воды в невегетационный период ΔW_3	$Э_{внв} = б \frac{Ц_1}{\omega_n^{нет} + \omega^р}\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{s=1}^{s} M_{нвс}^{is}\omega_г^{is}}{\eta_c^{ос}} - \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{s=1}^{s} M_{нвп}^{is}\cdot\omega_г^{is}}{\eta_п^{ос}}\right)$, $\Delta W_3 = (\Delta\omega_{во}^р - \Delta\omega_{во}^о)\cdot\frac{M_{вк}^{нп}\cdot\sum_{i=1}^{n} K_i\alpha_i^п}{\eta_п^{гт}\cdot\eta_п^{ос}}$
9	Расчет эффекта от повышения производительности труда на поливе $Э_п$ и на механизированных агротехнических работах $Э_{мр}$	$Э_п = З_c^{ni} - 2{,}2\, n_п^i$; $Э_{мр} = Ц_{1м}\sum_{i=1}^{n}\sum_{h=1}^{H}\Delta T^{ih}\cdot\frac{\sum_{k=1}^{k}\omega_{пу}^k}{\omega_c^{нет}}$
10	Расчет эффекта от капитальной планировки $Э_{пл}$ поверхности поливных участков и объема прибавки продукции основной культуры	$Э_{пл} = \sum_{i=1}^{n}(\Delta\bar{y}_п^i\cdot C^i\cdot\alpha_п^i)\cdot\frac{\omega_п}{\omega_c^{нет}}$; $V_{пл} = \Delta\bar{y}_{пл}^i\cdot\omega_п^{нет}\cdot\alpha_п^i$
11	Расчет капиталовложений в реконструкцию коллекторно-дренажной $K_{кдс}$, оросительной и дорожной сети $K_{одс}$, планировку поверхности поливных участков $K_{пл}$. Расчет объемов капиталовложений в реконструкцию ΣK	$K_{кдс} = \frac{\omega_c^н\sum_{s=1}^{s} K_{кдс}^{уд}\cdot\alpha_г^s}{\omega_c^{нет}}$, $K_{одс} = \frac{\Sigma(K_{ос}\cdot l_{ос} + K_{дс}l_{дс})\omega_з}{\Sigma\omega_з}$; $K_{пл} = K_{пл}^{уд}\cdot\frac{\omega_п}{\omega_c^{нет}}$, $\Sigma K = K_{кдс} + K_{одс} + K_п$
12	Расчет коэффициента, учитывающего отношение совокупной прибыли основной культуры ко всей от растениеводства $\alpha_{во}^{чд}$. Определение суммарного хозяйственного и народнохозяйственного эффекта $Э$ и эффективности реконструкции ГМС	$\alpha_{во}^{чд} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ЧД_{ок}^i + Н_{ок}^i)}{ЧД^{рас} + \bar{Н}^{рас}}$; $\Sigma Э = \frac{1}{\alpha_{во}^{чд}}(\pm Э_ω + Э_{му} + Э_{пв} + Э_{пл} + Э_{мр}) \pm Э_{вв} \pm Э_п \pm Э_{внв}$; $E = \frac{\Sigma Э}{\Sigma K}$
13	Вывод полученных результатов на печать	

Примечание. C^i – совокупный чистый доход; y^i – существующая урожайность i-й сельхозкультуры; $\alpha_п^i$ – доля i-й культуры после реконструкции на площади "нетто" хозяйства; $\omega_c^{нет}$, $\omega_п^{нет}$ – существующая и перспективная площадь "нетто"; $\Delta\omega^i$ – прирост полезной площади; $\Delta y_м^{ij}$ – прибавка урожая i-й культуры при i-й степени засоления земель; $\alpha_м^i$ – доля земель с i-й степенью засоления; $\Delta y_м^{ij}$ – приведенная величина прибавки урожая i-й сельхозкультуры от мелиоративного улучшения земель; $\omega_м$ – площадь мелиоративно неблагополучных земель; Δy^i – прибавка урожая i-й культуры при повышении водообеспеченности земель на один полив; $K_{пб}$ – коэффициент повышения водообеспеченности земель; W_p – средняя за последние 5 лет водоподача в хозяйство; $K_c^в$, $K_п^в$ – существующая и перспективная водообеспеченность земель; $б$ – коэффициент, представляющий отношение реальной экономии воды к объему сокращения потерь; $M_{нвс}^{is}$, $M_{нвп}^{is}$ – нормативная величина невегетационной нормы для i-й культуры для S-го гидромодульного района в существующих и перспективных условиях; $\omega_г^{is}$ – площадь земель i-й культуры, относящаяся к S-му гидромодульному району; $\eta_c^{ос}$, $\eta_п^{ос}$ – существующий и перспективный КПД оросительной сети; $З_c^{ni}$ – затраты на полив в существующих и перспективных условиях; ΔT^{ih} – экономия удельных затрат труда на полевых h-х работах от прироста i-й культуры; $\omega_п$ – площадь пропашных культур; $\Delta\bar{y}_{пл}^i$ – приведенная величина прибавки урожая i-й культуры в результате планировки; $K_{одс}^{уд}$ – удельные капиталовложения в оросительную и дорожную сеть для определенной зоны; $\omega_з$ – площадь зоны; $K_{кдс}^{уд}$ – удельные капиталовложения в КДС.

Заключительная ведомость расчета оценки гидромелиоративных сооружений (Ферганская область, Алтынарыкский район, колхоз им. Ахунбабаева)

ПОКАЗАТЕЛИ	
Эффект увеличения полезной площади (руб/га)	- 54,2
Прибавка площади (га)	- I2I
Прибавка урожая от увеличения площади (ц)	- 206I
Эффект мелиоративного улучшения земель (руб/га)	I48,6
Прибавка урожая от мелиоративного улучшения (ц)	4965
Эффект повышения водообеспеченности (руб/га)	II8,4
Объем увеличения водопотребления (тыс.м^3)	30I2
Эффект экономии воды в вегет.период (руб/га)	28,I
Экономия воды в вегет.период (тыс.м^3)	988
Эффект экономии воды в невег.период (руб/га)	32,I
Экономия воды в невег.период (тыс.м^3)	II29
Эффект повышения произв.труда (руб/га)	3,3
Эффект планировки поливных участков (руб/га)	47,8
Повышение урожайности от планировки (ц)	I8I7
Капиталовложения в реконструкцию:	
коллекторно-дренажной сети (руб/га),	I06I
оросительной и дорожной сети (руб/га),	I636
на планировку поливных участков (руб/га)	500
Суммарные удельные капиталовложения (руб/га)	3I97
Объем капиталовложений (тыс.руб)	6068
Коэффициент доли основной культуры	I,0I8
Суммарный хозяйственный эффект (тыс.руб)	268,6
Суммарный народнохозяйственный эффект (тыс.руб)	328,9
Эффективность реконструкции	0,I03

Существующие и нормативные величины КПД и оросительных норм (Ферганская область, Алтынарыкский район, колхоз им. Ахунбабаева)

ПОКАЗАТЕЛИ	
Существующий КПД оросительной сети	0,83
То же, техники полива	0,57
Нормативный КПД оросительной сети	0,93
То же, техники полива	0,63
Существ.оросительная норма вед.культуры (тыс.м^3)	5,4
Нормат.оросительная норма вед.культуры (тыс.м^3)	5,4

эффективно использование программ для массовых оценок.

Применение программ для расчета систем с целью выявления подлежащих реконструкции на ЭВМ в качестве инструмента позволит стандартизировать и значительно ускорить проведение вычислений и получить результаты в виде удобных для анализа таблиц. Кроме того, имея записанную на магнитной ленте исходную и нормативно-справочную информацию по каждому объекту, при необходимости можно повторить расчет или, введя новые величины НСИ (нормативно-справочная информация), произвести корректировку результатов оценки.

В.К.Тян, канд.техн.наук
(САНИИРИ им. В.Д.Журина)

ОЦЕНКА ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ВЫБОР ТИПА ОБЛИЦОВКИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

Большое распространение в настоящее время получили различные типы и конструкции противофильтрационных экранов на базе бетона: монолитные бетонные облицовки, монолитные бетонные облицовки с заделкой швов полиэтиленовой пленкой, монолитные железобетонные облицовки, сборные железобетонные облицовки, монолитные бетонопленочные облицовки, грунтопленочные экраны.

Технико-экономические показатели перечисленных типов облицовок изучались многими исследователями. Наиболее обширные материалы получены В.А.Олехновичем, Р.М.Горбачевым, А.Г.Алимовым [I]; имеются также довольно детальные нормативные рекомендации

Минводхоза СССР [2; 3; 4].

Систематизация имеющихся данных показала, что указанные типы облицовок можно расположить в определенной последовательности по их антифильтрационным свойствам, при этом величина потерь каждого отдельного типа облицовки в зависимости от расхода воды в канале подчиняется общей закономерности. В таблице приведены данные о величине потерь воды при различных типах облицовок в зависимости от расхода воды в канале.

Изменение удельных потерь в зависимости от расхода воды и типа облицовки имеет определенную закономерность (рисунок), которую можно выразить уравнением

$$S_y = PQ^a, \qquad (I)$$

где S_y – удельные потери на один километр, л/с;
Q – нормальный головной расход, м^3/с.

Показатель степени " a " для всех облицовок имеет постоянное значение, а параметр " P " изменяется пропорционально изменению коэффициента фильтрации облицовок.

Коэффициент фильтрации облицовок вычислим известным способом, задаваясь толщиной облицовок, как показано в таблице; глубину воды и смоченный периметр примем по С.А.Гришкану [5]:

$$H = 0{,}9\sqrt[3]{Q}\,; \qquad X = 4{,}44\sqrt{Q}$$

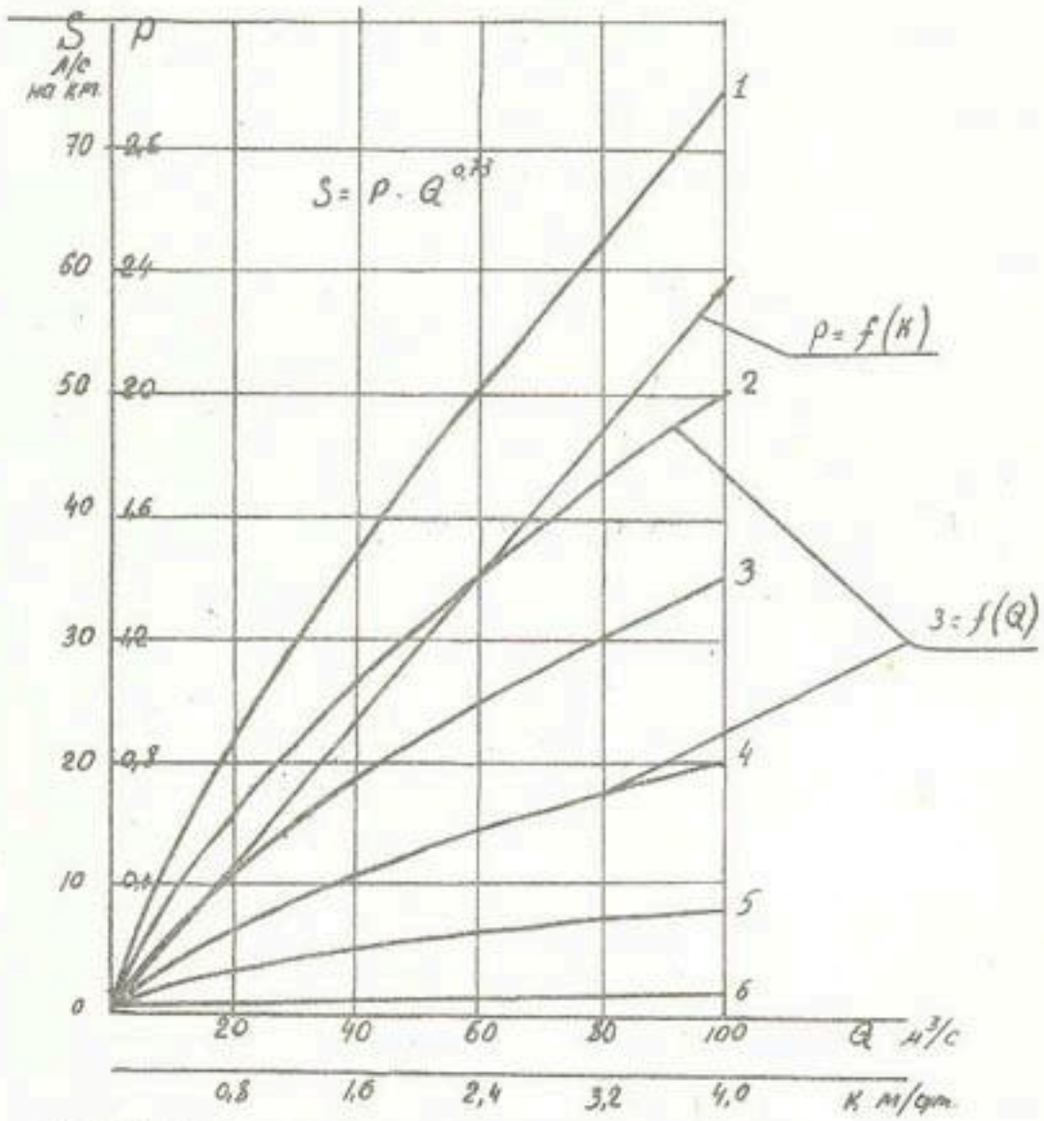
$$K_ф = \frac{S}{1+\frac{H}{\delta}}\,, \qquad (2)$$

здесь X – смоченный периметр, м;
S – потери воды, м^{3}сут на м^2;
H – глубина воды, м;
δ – толщина облицовки, м.

Вычисленные значения коэффициентов фильтрации показывают, что их величина для каждого типа облицовки имеет довольно устойчивое значение и отклонение от среднего значения не превышает 5 %.

По полученным средним значениям коэффициента фильтрации для каждого типа облицовки находим значение параметра " P ". Как видно из рисунка, зависимость $P = f(K_ф)$ имеет линейный характер и определяется по формуле

$$P = 0{,}61\,K_ф\,. \qquad (3)$$



Зависимость удельных потерь от расхода воды и типа облицовки:

I – монолитная бетонная облицовка $K=4{,}3$ м/сут, $P=2{,}50$;
2 – монолитная бетонная облицовка с заделкой швов полиэтил. пленкой $K=2{,}26$ м/сут, $P=1{,}74$;
3 – монолитная железобетонная облицовка $K=2{,}03$ м/сут, $P=1{,}22$;
4 – сборная железобетонная облицовка $K=1{,}16$ м/сут, $P=0{,}715$;
5 – бетонопленочная облицовка $K=0{,}512$ м/сут, $P=0{,}36$;
6 – грунтопленочный экран $K=0{,}06$ м/сут, $P=0{,}04$.

Таблица

Нормативные и расчетные значения потерь воды противофильтрационных облицовок

Тип облицовки	Расход, $м^3/с$	Смоченный периметр, м	Глубина, м	Потери, л/с на 1 км без облицовки	Потери, л/с на 1 км с облицовкой	Толщина облицовки, м	Средний коэффициент фильтрации, м/сут 10^3	Градиент ρ	Параметр	Потери вычислены л/с на км	Расхождение, %
Монолитная	3,0	7,5	I,3	32,5	5,42	0,I0		I4,0		5,74	5,4
Бетонная	I0,0	I4,0	I,9	60,0	I3,0	0,I0	4,3	I8,0	2,55	I3,7	5,0
Монолитная бетонная с заделкой швов полиэтиленовой пленкой	I,0	4,5	0,9	I9,5	I,7	0,09		II,0		I,56	9,0
	3,0	7,5	I,3	32,0	3,57	0,I0		I4,0		3,9I	8,8
	I0,0	I4,0	I,9	57,8	9,45	0,I0		20,0		8,35	I3,I
	20,0	I9,0	2,4	77,0	I5,2	0,II		22,8		I5,55	2,2
	30,0	24,0	2,7	96,5	20,9	0,II		25,5		20,8	0,5
	50,0	30,0	3,4	II9,0	28,0	0,I2		29,5		30,3	7,5
	I00,0	45,0	4,I	I76,0	50,6	0,I2	2,86	35,I	I,74	50,2	I,0
Монолитная железобетонная	I,0	4,5	0,9	I9,5	I,9	0,09		II,0		I,24	4,0
	3,0	7,5	I,3	32,0	2,5	0,I0		I4,0		2,77	9,7
	I0,0	I4,0	I,9	57,8	6,6	0,I0		20,0		6,63	0,4
	20,0	I9,0	2,4	77,0	I0,6	0,II		22,8		II,0	3,5
	30,0	24,0	2,7	96,5	I4,6	0,II		25,5		I4,7	8,7
	50,0	30,0	3,4	II9,0	I9,5	0,I2		29,5		2I,4	8,7
	I00,0	45,0	4,I	I76,0	35,4	0,I2	2,03	35,I	I,22	35,6	0,5
Сборная железобетонная	I,0	4,5	0,9	I9,5	0,68	0,09		II,0		0,7I	4,0
	3,0	4,5	I,3	32,0	I,43	0,I0		I4,0		I,58	9,0
	I0,0	I4,0	I,9	57,8	3,78	0,I0		20,0		3,79	0,3
	20,0	I9,0	2,4	77,0	6,I	0,II		22,8		6,3	3,2
	30,0	24,0	2,7	96,5	8,32	0,II		25,5		8,45	I,6
	50,0	30,0	3,4	II9,0	II,2	0,I2		29,5		I2,3	9,0
	I00,0	45,0	4,I	I76,0	20,9	0,I2	I,I6	35,I	0,715	20,4	2,2
Монолитная бетоноплиточная	I,0	4,5	0,9	I9,5	0,3	0,09		II,0		0,3I	3,2
	3,0	7,5	I,3	32,0	0,6	0,I0		I4,0		0,7	I3,0
	I0,0	I4,0	I,9	57,0	I,53	0,I0		20,0		I,67	8,5
	20,0	I9,0	2,4	77,0	2,54	0,II		22,8		2,78	8,6
	30,0	24,0	2,7	96,5	3,72	0,II		25,5		3,72	0
	50,0	30,0	3,4	II9,0	5,4	0,I2		29,5		5,42	0,5
	I00,0	45,0	4,I	I76,0	I0,I	0,I2	0,5I	35,I	0,36	9,0	I2,0
Грунтопленочный экран (пленка 2 мм, слой грунта 0,5 м)	I,0	4,5	0,9	I9,5	0,03	0,09		II,0		0,036	I6,0
	3,0	7,5	I,3	32,0	0,07	0,I0		I4,0		0,08	I2,0
	I0,0	I4,0	I,9	57,0	0,I8	0,I0		20,0		0,I9	5,4
	20,0	I9,0	2,4	77,0	0,30	0,II		22,8		0,32	6,I
	30,0	24,0	2,7	96,5	0,44	0,II		25,5		0,44	0
	50,0	30,0	3,4	II9,0	0,63	0,I2		29,5		0,63	0
	I00,0	45,0	4,I	I76,0	I,I7	0,I2	0,06	35,I	0,04	I,06	I0,0

Расчетная формула (I) с учетом зависимости (3) примет следующий вид:

$$S_y = 0{,}01\, K_\varphi\, Q^{0{,}73}, \qquad (4)$$

здесь S_y – удельные потери, м/с на один километр.
Общие потери по каналу

$$S_e = S_y \cdot L, \qquad (5)$$

где S_e – общие потери по длине канала, л/с;
L – протяженность канала, км;
коэффициент полезного действия

$$\eta = \frac{Q - S_y L}{Q}. \qquad (6)$$

Наиболее экономичное противофильтрационное покрытие определяется минимумом приведенных затрат по формуле [6]

$$ЗП = C_i + E_н \cdot K_i \to min, \qquad (7)$$

где $ЗП$ – величина приведенных затрат i-го варианта;
C_i – себестоимость по i-му варианту;

K_i – величина капитального вложения по i-му варианту;
$E_н$ – нормативный коэффициент эффективности.

В данном случае C_i – себестоимость воды, сэкономленной с одного километра,

$$C_i = 86{,}4\ \Delta t b \qquad (8)$$

где $\Delta = S_{y.з} - S_{yб}$ – объем воды, сэкономленной с одного километра, л/с;
t – период работы канала в году, сут
b – стоимость одного кубометра воды, руб.

Выводы

Представленные зависимости позволяют выбрать наиболее экономичный тип облицовки по заданному КПД, а также установить возможный КПД по выбранному типу облицовки.

Список использованной литературы

I. Алимов А.Г. и др. Натурные исследования противофильтрационных одежд оросительных каналов//Гидротехника и мелиорация. - 1977.- № 8. - С.33-39.
2. Руководство по проектированию и строительству оросительных систем. - М.: Минводхоз СССР, 1977. - 94с.
3. Руководство по проектированию магистральных и межхозяйственных каналов оросительных систем: ВТР-к-7-75. - М., 1975.
4. Технические указания по проектированию каналов оросительных систем. - М.: МСХ СССР, 1955. - 103с.
5. Гиршкан С.А. Устойчивое сечение оросительных каналов//Гидротехника и мелиорация. - 1950. - №5. - С.3-21.
6. Мелиорация и водное хозяйство: Справочник. Т.4. - М.:Агропромиздат,-1987. - 464с.

Т.И.Дерлятка, канд.техн.наук
Э.Э.Сейтумеров
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Исчерпание собственных водных ресурсов в Средней Азии заставило переориентировать развитие орошаемого земледелия с освоения новых земель на реконструкцию гидромелиоративных систем. В Узбекистане предусмотрено 2/3 капиталовложений в водохозяйственные мероприятия направить на реконструкцию. Осуществление ее обеспечит условия для интенсификации сельхозпроизводства, повышения эффективности эксплуатации и надежности функционирования систем.

Несмотря на значительные объемы выполненных работ и произведенные затраты фактическая эффективность реконструкции существенно ниже возможной. Одна из причин, обусловливающих такое положение - отсутствие достоверной информации о предстоящих объемах работ, без которой планирование мероприятий теряет свою обоснованность и объективность.

В существующих условиях объекты реконструкции назначаются в значительной степени произвольно, без увязки с другими водохозяйственными мероприятиями, без учета места, которое должна занимать в них реконструкция. Это приводит к тому, что

работы ведутся разрозненно, не на самых актуальных и эффективных объектах. В результате эффективность капиталовложений в реконструкцию существенно снижается.

Для обоснованного и объективного планирования мероприятий необходимо иметь достоверную информацию о существующем состоянии систем, чтобы выявить те из них,которые нуждаются в реконструкции и реконструировать которые экономически целесообразно. Эта информация позволит оценить предстоящие объемы работы, необходимые капиталовложения и ожидаемые эффекты от реконструкции [I]. Получить ее можно путем оценки существующего состояния систем по методике, разработанной в САНИИРИ [2] и утвержденной ММиВХ СССР.

САНИИРИ специальной оценкой существующего состояния внутрихозяйственных гидромелиоративных систем в 1986-1987 гг. выявлены объекты и площади земель, требующие реконструкции, в том числе комплексной (по ККАССР, Джизакской и Ташкентской областям оценка выполнена ориентировочно, так как специальных разработок институт не выполнял). Итог о проделанной работе "Обоснование реконструкции внутрихозяйственных гидромелиоративных систем" вошел в состав документа "ТЭО орошения, переустройства и мелиоративного улучшения земель".

Необходимость реконструкции объекта устанавливали путем оценки (сравнения) технических и производственно-экономических показателей, характеризующих состояние внутрихозяйственной гидромелиоративной системы до и после реконструкции [3]. Исходная информация, участвующая в оценке, состоит из двух частей: одна характеризует существующее состояние внутрихозяйственных ГМС и принимается по имеющейся отчетной документации; вторая - перспективный уровень, который специально обосновывается.

В качестве исходной информации использованы официальные материалы государственной статистической отчетности водных и сельскохозяйственных органов, куда вошли следующие данные по каждому объекту: техническое состояние оросительной и коллекторно-дренажной сети; характеристика использования земельного фонда и структура посевов; классификация земель хозяйства по уклонам поверхности и водопроницаемости почвогрунтов; затраты на полив , механизированную уборку сельхозкультур и эксплуатацию системы; урожайность ведущей культуры, чистый хозяйственный доход - всего

и по ведущей отрасли; характеристика мелиоративного состояния земель; плановая и фактическая водоподача; число вегетационных поливов; действующий режим сельскохозяйственных культур. Ввиду отсутствия достоверной информации о существующем КПД внутрихозяйственной оросительной сети величину его определяли по методике Н.Т.Лактаева [4].

Перспективный технический уровень оросительной сети устанавливался исходя из следующих условий: рекомендуемых на перспективу техники полива и ее оптимальных элементов, средств подачи воды на полив, схем полива, планового положения и иерархической взаимосвязи звеньев оросительной сети; необходимости сокращения потерь из оросительной сети с учетом гидрогеолого-мелиоративных условий территории, типов и мощности дренажа; применимости конструкции сети для соответствующих уклонов местности и расчетных расходов; обеспеченности строительными конструкциями и материалами.

На основании принятого технического уровня гидромелиоративной сети определялись показатели, характеризующие систему на перспективу. К ним относятся: КПД оросительной сети и техники полива; коэффициент земельного использования; удельные капиталовложения в гидромелиоративную сеть, а также планировка поливных участков и техника полива.

Оценке были подвергнуты внутрихозяйственные гидромелиоративные системы хлопководческих хозяйств (в двух областях - Сырдарьинской и Самаркандской - дополнительно оценены садово-виноградарческие и плодоовощные хозяйства), расположенных в староорошаемой зоне Узбекистана.

Для выявления объектов, подлежащих реконструкции, оценку их производили вначале по комплексу мероприятий (реконструкция оросительной и коллекторно-дренажной сети, капитальная планировка поливных участков и внедрение прогрессивной поливной техники), затем объекты, не попавшие в эту группу, оценивались на частичную реконструкцию, т.е. рассматривалась необходимость отдельных мероприятий [3].

Непосредственные расчеты по оценке и выявлению подлежащих реконструкции объектов выполнялись с применением ЭВМ ЕС-1035 по специально разработанной для этого программе на языке ПЛ-I. Всего оценено около 900 хозяйств на площади более 1800 тыс.га, что составляет около 50% орошаемой площади оцененных областей.

Сводные показатели результатов оценки состояния внутрихозяйственных ГМС приведены в табл.I. Оказалось, что в четырех областях практически все оцененные объекты подлежат реконструкции, а в остальных это количество изменяется от 52 до 85 %. Распространена в основном комплексная реконструкция, которая составляет 2/3 площади и лишь в Андижанской, Самаркандской, Хорезмской и Сырдарьинской областях этот показатель ниже.

Как показал анализ, комплексной реконструкции главным образом подлежат хозяйства, имеющие неудовлетворительное техническое состояние оросительной и коллекторно-дренажной сети, низкий коэффициент водообеспеченности и земельного использования. Как правило, в этих хозяйствах высокая протяженность оросительной сети, а в плане она - извилистая, низкий коэффициент земельного использования, криволинейные и небольшие по размерам площади поливных участков, неблагополучное мелиоративное состояние земель и, соответственно, низкая урожайность сельскохозяйственных культур.

Частичной реконструкции чаще всего подлежат хозяйства, имеющие низкие параметры лишь по некоторым показателям, например, недостаточную водообеспеченность участков на фоне мелиоративно благополучных земель или наоборот.

Общая площадь внутрихозяйственных систем, подлежащих реконструкции (с учетом ККАССР, Джизакской и Ташкентской областей) составляет 1787 тыс.га, из них комплексной - 1650 тыс.га. В первую очередь необходимо осуществить комплексную реконструкцию, так как она решает наиболее актуальные задачи мелиоративного улучшения земель и повышения их водообеспеченности, экономии водных ресурсов, ввода в оборот неиспользуемых земель в границах реконструируемых хозяйственных систем, повышения производительности труда в сельском хозяйстве, улучшения социальных условий.

Распределение объемов комплексной реконструкции и необходимых капитальных вложений по областям приведено в табл.2.
Величина капиталовложений на 12-ю пятилетку установлена по удельным капиталовложениям, обоснованным исходя из местных условий и перспективного технического уровня систем. Удельные капиталовложения устанавливались в каждой области по проектам, составленным институтом "Узгипроводхоз" за последние 5 лет. Капиталовложения на 2000-й год учитывают удорожание работ по пятилеткам, регламентируемое нормативами удельных капиталовложений Минводхоза СССР.

Таблица I

Результаты оценки внутрихозяйственных гидромелиоративных систем

| Область | Показатели по мероприятиям | | |

Таблица 3

Срок окупаемости и эффект реконструкции в объемном выражении на 2000 г.

Область	Прирост полезной площади, тыс.га	Прирост хлопка-сырца на реконструкцированных землях, тыс.т				Объем экономии оросительной воды, млн.м³				Срок окупаемости
		всего	в том числе от прироста площади	от мелиорации	от пит. водопл.	всего	в том числе использов. на земли прироста	на повышение водообеспеч.	свободный ресурс	
ККАССР ж)	50,0	130	70	50	0	700	650	0	50	12,6
Андижанская	6,9	41	11	8	12	130	65	18	57	9,8
Бухарская	38,9	74	45	18	0	560	505	0	55	8,0
Джизакская ж)	3,3	18	3	12	1	60	40	20	0	11,0
Кашкадарьинская	8,0	34	13	4	9	220	97	103	20	8,4
Навоийская	5,4	28	8	13	3	190	63	67	60	9,9
Наманганская	10,5	38	15	7	8	220	130	42	48	8,1
Самаркандская	16,4	62	27	14	13	230	156	67	7	9,8
Сурхандарьинская	5,4	19	9	4	2	70	60	10	0	6,3
Сырдарьинская	17,5	52	22	26	0	310	217	10	83	11,0
Ташкентская ж)	12,0	84	22	20	6	368	125	60	183	10,0
Ферганская	12,9	102	22	28	30	430	155	69	206	7,9
Хорезмская	12,8	58	24	24	0	720	194	0	526	11,6
По УзССР	200	740	294	228	81	4208	2457	466	1285	9,4

ж) Ориентировочные данные.

Экономия оросительной воды складывается из объемов сэкономленной воды в вегетационный и невегетационный периоды благодаря повышению КПД оросительной сети и техники полива, а также стабилизации мелиоративного режима. Объем ее устанавливался с учетом уменьшения возвратных вод [5]. Распределение сэкономленной воды внутри хозяйства зависит от водообеспеченности земель и наличия внутриконтурного освоения. Поэтому, если хозяйство не обеспечено водой, то часть воды расходуется на повышение обеспеченности до оптимального уровня, другая - на орошение дополнительных земель и лишь оставшаяся часть направляется за пределы хозяйства.

Максимальный объем сэкономленной воды приходится на Хорезмскую и Бухарскую области, минимальный - на Самаркандскую область и области Ферганской долины. Это объясняется тем, что в первых двух областях вся вода безвозвратно теряется на фильтрацию, а во второй группе доля возвратных вод составляет 20-60 %; поэтому при реконструкции в первом случае экономится весь объем воды, а во втором только часть. Отсюда вывод: в областях, где доля возвратных вод достаточно велика, водосберегающие мероприятия не эффективны.

Однако согласиться со сказанным нельзя. Во-первых, та часть воды, которая шклинивается ниже, имеет худшее качество, поэтому в полном объеме ее использовать невозможно. Во-вторых, без реконструкции оросительной сети невозможно внедрение прогрессивных способов полива и укрупнение поливных участков и, следовательно, повышение производительности труда на поливе и механизированных работах. В-третьих, при существующих потерях воды из каналов и при поливе возникает необходимость увеличения мощности дренажной сети, что приведет к большим капитальным вложениям.

Бо́льшая часть сэкономленной воды - около 58 % в среднем по оцененным областям - расходуется на орошение приростных земель внутриконтурного освоения; 11 % - на повышение водообеспеченности земель и 31 % (свободный водный ресурс) - на орошение новоосваиваемых или повышение водообеспеченности нереконструированных земель.

Величина эффекта, получаемого от сэкономленной воды, которая направляется за пределы области, в денежном выражении различна и зависит в основном от стоимости ее в регионе. Так, в Ферганской области объем воды, направляемый за ее пределы, составляет 48 % от

общего объема экономии, а в Хорезмской области - 73 % (см.табл.3), однако эффект в денежном выражении в первом случае составляет 20 %, во-втором 4. Это объясняется тем, что в Ферганской области один кубометр оросительной воды обходится в 0,1 руб., а в Хорезмской - 0,025 руб. Поэтому при обосновании водосберегающих мероприятий необходимо учитывать не только возможный объем экономии, но и стоимость формирования воды в рассматриваемом регионе.

Таким образом, сопоставление составляющих суммарного эффекта показывает, что рассматривать реконструкцию внутрихозяйственных систем только как водосберегающее мероприятие (как это принято) неверно, хотя она и обеспечивает почти половину суммарного эффекта. Только комплекс мероприятий и вызванный им совокупный эффект обусловливают повышение эффективности сельскохозяйственного производства и может оправдать произведенные капитальные затраты.

Выводы

Оценка состояния внутрихозяйственных систем старой зоны орошения Узбекистана показала, что реконструкция является достаточно эффективным мероприятием (коэффициент экономической эффективности капиталовложений в среднем составляет 0,106 против нормативного 0,07). Общая площадь, требующая реконструкции, составляет 1787 тыс.га, в том числе комплексной - 1650 тыс.га.

Для осуществления комплексной реконструкции необходимо около 7546 млн.руб. в ценах, осредненных до 2000 г. Эти капиталовложения обеспечат прирост полезной площади на 200 тыс.га благодаря вовлечению в оборот ранее неиспользуемых земель и сокращению полос отвода под гидромелиоративную сеть, позволят увеличить сбор хлопка-сырца на 740 тыс.т (в том числе 40 % прироста даст увеличение полезной площади земель, 31 % - мелиоративное улучшение, 11 % - повышение водообеспеченности земель и 18 % - планировка поверхности поливных участков).

Благодаря повышению КПД оросительной сети, улучшению техники полива и стабилизации мелиоративного режима будет обеспечена экономия воды. Объем экономии составит 4,2 км^3 (с учетом сокращения возврата), из них 58 % будет направлено на орошение приростных земель в контуре реконструкции, 11 % - на повышение водообеспеченности и лишь 31 % высвободится как ресурс, который может быть использован для освоения новых земель на площади около 110 тыс.га

или повышения водообеспеченности земель, на которых реконструкция не проводилась.

Список использованной литературы

1. Дерлятка Т.И., Сейтумеров Э.Э. - Оценка существующего состояния хозяйственных гидромелиоративных систем - основа эффективного планирования переустройства. - В кн.: Новая техника в эксплуатации оросительных систем Средней Азии//Сб.научн.тр./ Среднеаз.НИИ ирригации. - 1979. - Вып.158. - С.14-22.
2. Рекомендации по оценке состояния хозяйственных гидромелиоративных систем и обоснованию очередности объектов реконструкции. - Ташкент: САНИИРИ, 1983. - 81 с.
3. Сейтумеров Э.Э. Принципы обоснования состава работ при реконструкции внутрихозяйственных гидромелиоративных систем. - В кн.: Развитие и совершенствование хозяйственных оросительных систем.- Ташкент,-1986. - С.49-56.
4. Джурабеков И., Лактаев Н.Т. Совершенствование оросительных систем и мелиорации земель Узбекистана. - Ташкент: Узбекистан,- 1983. - 152 с.
5. Духовный В.А., Умарджанов Д. Методика оценки эффективности переустройства оросительных систем// Сб.научн.тр./Среднеаз.НИИ ирригации. - 1982. - Вып.167,-С.41-80.

А.С.Бадалов, А.А.Кузьменко
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА НА СКВАЖИНАХ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДРЕНАЖА ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОМ ИЗМЕРЕНИИ РАСХОДА С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕНОСНОГО КОНУСНОГО РАСХОДОМЕРА (ПКР)

Оптимизация режимов откачки и режимов работы насосно-силового оборудования систем вертикального дренажа (СВД) невозможна без точных данных о расходе и стоке воды. Как показали результаты обследования, в настоящее время большинство скважин не оборудованы расходомерами и счетчиками стока. Эксплуатация СВД и отчетность осуществляются по величине номинальной подачи насоса, которая, как правило, значительно отличается от фактической подачи, и по

календарному времени работы скважин.

В связи с переходом на хозрасчет актуальность проблемы водоучета возрастает многократно и становится жизненно необходимой. Необходимость разработки средств водоучета подтверждается последними постановлениями ММиВХ СССР и Агропрома СССР.

Существующие способы и средства измерения расхода и стока перекачиваемой жидкости основаны на непрерывном измерении расхода (скорости) и включают три отдельных составных элемента: первичный датчик, преобразователь расхода (вторичный прибор) и счетчик количества перекачиваемой жидкости, которые соединены между собой линиями связи.

Низкая работоспособность измерительных комплексов для определения стока объясняется крайне ненадежной работой первичного датчика расхода, имеющего контакт с перекачиваемой жидкостью и эксплуатируемого в экстремальных условиях (повышенный уровень минерализации - до 25 г/л и большое содержание механических примесей - до I-2 %). Эксплуатация измерительных комплексов усложняется низкой квалификацией обслуживающего персонала. Следует отметить также высокую стоимость такого комплекса (стоимость расходомерного устройства со счетчиком типа "Сапфир" составляет более 1800 рублей). Поэтому практически ни на одной скважине и малых мелиоративных насосных станциях и даже на средних и крупных насосных станциях нет действующих измерительных комплексов расхода (стока).

Исследования, проведенные в Голодной и Каршинской степях показали, что дебит скважин постоянно снижается, что является следствием физико-химической кольматации фильтра [1] и износа элементов проточной части погружного электронасоса [2]. Изменение дебита скважины может быть вызвано также изменением уровня грунтовых вод (УГВ) скважины или напорностью водоносного горизонта. Оказывая влияние на общий геометрический напор, изменение УГВ приведет к уменьшению или к увеличению подачи насоса по характеристике [3].

Анализ полученных результатов показал (рис.I), что при максимальной скорости снижения дебита скважины и периодичности измерения дебита через 720-800 часов, т.е. один раз в месяц, суммарная погрешность определения стока воды скважины не выходит за пределы допустимых по ОСТ 33-26-80.

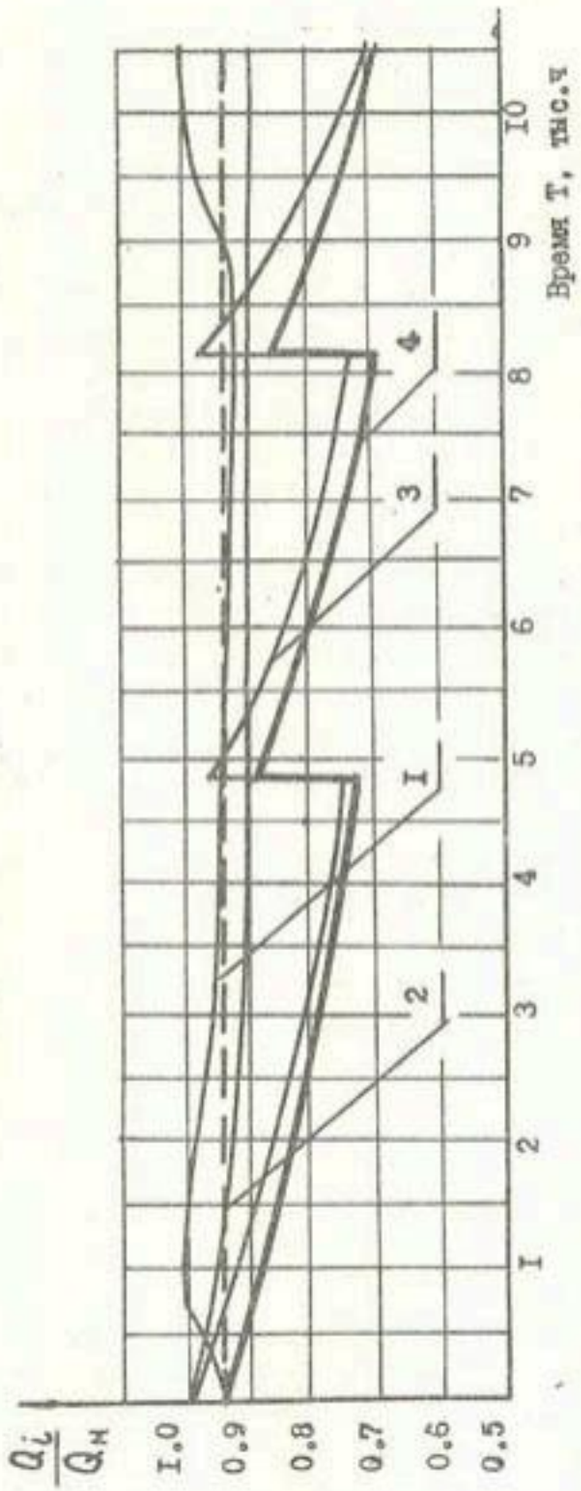


Рис. I. Изменение параметров установки вертикального дренажа в процессе эксплуатации:

I- изменение дебита при колебании УГВ; 2- изменение дебита в результате старения скважин; 3- изменение дебита в результате износа насоса; 4- среднеквадратичное отклонение параметров скважин.

$$\sigma_W = \sqrt{\sigma_Q^2 + \sigma_{\Delta Q}^2 + \sigma_{\Delta t}^2} < 5\% ,$$

где σ_Q – относительная погрешность измерения расхода с помощью ПКР;

$\sigma_{\Delta Q}$ – относительное изменение дебита скважины;

$\sigma_{\Delta t}$ – относительная погрешность измерения времени.

Учитывая сказанное и принимая во внимание, что регулирование режима откачки осуществляется количеством работающих скважин, для получения информации об объемах откачиваемой воды достаточно производить периодический контроль дебита скважины, во время профилактического обслуживания и ремонта насосной установки.

Для периодического контроля откачиваемого дебита скважин в САНИИРИ разработан расходомер переносного типа ПКР 219/100 [4]. Расходомер представляет собой съемный конусный насадок, который крепится к выходному участку отводящего трубопровода сменным хомутом и откидными болтами. Расход воды определяется по шкале пьезометра, отградуированной в единицах расхода.

В настоящее время изготовлена и внедрена партия переносных конусных расходомеров типа ПКР 219/100 на скважинах ММиНХ СССР.

Эксплуатационные испытания переносных конусных расходомеров типа ПКР 219-100 в Ферганской, Сырдарьинской и Ташкентской областях показали удовлетворительные результаты. Недостатком является то, что расходомер не определяет суммарный сток скважины и не может быть подключен к системе автоматического управления скважинами вертикального дренажа.

При периодическом измерении дебита скважины для определения суммарного стока скважин плавное изменение дебита можно заменить ступенчатым

$$W = \sum \Delta W_i = Q_1 \cdot \Delta t_1 + Q_2 \cdot \Delta t_2 + \ldots + Q_i \cdot \Delta t_i , \qquad (1)$$

где Q_i – дебит скважины, измеряемый с помощью ПКР;

Δt_i – периодичность измерения.

Подконтрольная эксплуатация скважинных установок показала, что скважина определенное время простаивает по различным причинам (отсутствие электроэнергии, ремонт и др.); строгой фиксации отработанного времени при этом не ведется. Учет времени работы скважины можно обеспечить только с помощью счетчиков моточасов, задействованных от пускателя электронасоса, однако скважины вертикального

дренажа в настоящее время таких счетчиков не имеют. Они оборудованы счетчиками электроэнергии, которые, исходя из предположения, что потребляемая мощность практически не меняется, можно использовать в качестве счетчика моточасов. Такая попытка была сделана при проведении эксплуатационных испытаний. На рис.2 показана зависимость изменения потребляемой электроэнергии по времени, которая носит линейный характер. Показатель этой прямой (коэффициент пересчета) может быть определен из формулы

$$K_n = \frac{\Delta T}{\Delta A} , \qquad (2)$$

где ΔT – принятый промежуток времени непрерывной работы агрегата, ч.;

ΔA – изменения показания счетчика за принятый промежуток времени.

Суммарный сток отведенной воды с учетом коэффициента пересчёта за этот период определяется по зависимости

$$\Delta W_i = 3{,}6 \; K_n \; \Delta A_i \; Q_i , \qquad (3)$$

где Q_i – дебит скважины, измеренный в начале расчетного периода с помощью ПКР, л/с.

Для повышения точности водоучета при периодических измерениях расхода необходимо разработать специальное устройство, которое учитывало бы изменение подачи скважинной насосной установки. Для любой насосной станции возможно теоретически установить закономерность изменения подачи во времени в зависимости от количества работающих агрегатов и условий их эксплуатации. Для скважинных установок вертикального дренажа эта закономерность (рис.3) определяется, как правило, старением скважины и износом оборудования и может быть выражена зависимостью

$$Q_i = Q_0 \left[1 - q\left(1 - e^{-\alpha T}\right)\right] , \qquad (4)$$

где Q_0 – начальная подача насосной установки;

q – коэффициент, характеризующий максимально возможное снижение подачи насоса;

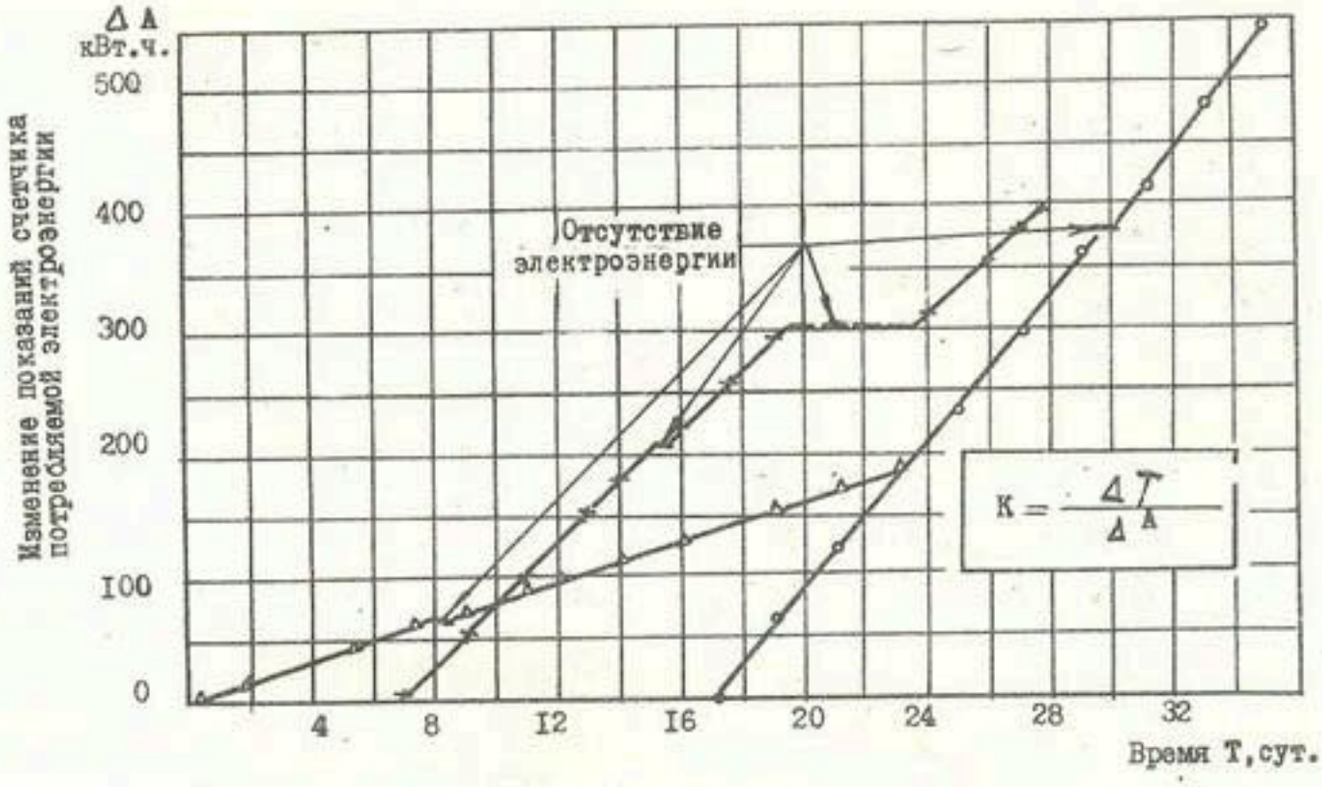


Рис. 2. Определение коэффициента пересчета стока скважины по показаниям счетчика энергии:

Δ——Δ – СКВ 240 (Сырдарьинская область);
o——o – СКВ 68 (Ферганская область);
×——× – СКВ 118 (Ташкентская область).

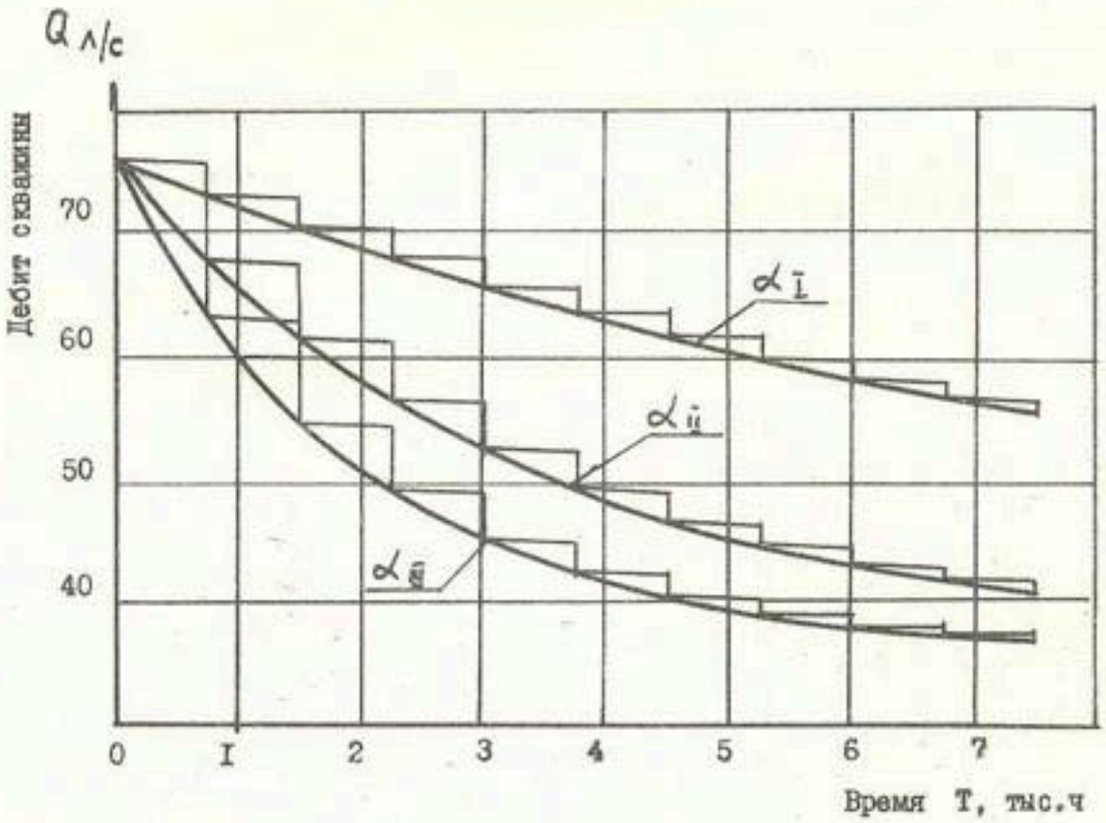


Рис. 3. Зависимости изменения дебита скважины по времени (α – коэффициент, характеризующий условия эксплуатации):
I – легкий, $\alpha = 0{,}001$; II – средний, $\alpha = 0{,}003$;
III – тяжелый, $\alpha = 0{,}005$.

α - коэффициент, характеризующий условия эксплуатации.

Разработанное счетное устройство должно иметь блок, который реализует функцию

$$W = Q_0 \int_{T_0}^{T_i} \left[1 - g(1 - e^{-\alpha T})\right] \cdot dT \quad . \qquad (5)$$

С достаточной точностью данную функцию можно заменить ступенчатой зависимостью, считая, что за определенный промежуток времени дебит скважины не меняется. В этом случае счетное устройство будет реализовывать функцию (I) при ручном вводе измеренного расхода и точной фиксации отработанного времени. В настоящее время разработан и изготовлен образец счетного устройства с периодическим вводом измеряемого расхода. Его лабораторные испытания и апробирование в условиях эксплуатации доказывают высокую надежность работы счетчиков такого типа.

Исследование счетчиков стока с периодическим вводом измеренного расхода с помощью ПКР, позволяет на порядок повысить надежность измерительных комплексов и тем самым решить проблему водоучета на скважинах.

Список использованной литературы

I. Якубов Х.И. Пути повышения работоспособности скважин вертикального дренажа. Ташкент: УзНИИНТИ. - 1983.
2. Кузьменко А.А., Бадалов А.С. Экспериментальные исследования осевых усилий на упорный подшипник погружных электронасосов для вертикального дренажа. Развитие и совершенствование эксплуатации хозяйственных оросительных систем/ САНИИРИ. - 1986. - С.101-112.
3. Решеткина Н.М., Якубов Х.И. Вертикальный дренаж. - М.: Колос.-1978. - 320 с.
4. Бадалов А.С., Кузьменко А.А. Переносной конусный расходомер для скважин вертикального дренажа//Серия I: Экспресс - информация /ЦБНТИ Минводхоза СССР. - М. -1985. - Вып.8.

Е.С.Полинова
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ФАКТИЧЕСКИЕ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК ОСНОВА НОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДРЕНАЖА

Плодородие земель аридной зоны во многом определяется возможностями управления системами дренажа водно-солевым процессом.

Действующие мощности дренажных систем до середины шестидесятых годов базировались на горизонтальном типе дренажа, который в условиях неустойчивой водообеспеченности орошаемых территорий и дефицита воды в маловодные годы, а также роста минерализации оросительной воды (нередко с повторным использованием на орошение коллекторно-дренажного стока) перестал быть достаточным средством эффективного воздействия на водно-соленые процессы.

Возникла необходимость в развитии управляемого, режимно гибкого и мощного типа дренажа, каким сегодня стал вертикальный дренаж с его энергетическим потенциалом.

Вертикальный дренаж как техническое средство мелиорации земель обладает широкими возможностями: способен изменять режим откачки (прервать или продолжительно работать всей системой, а при необходимости - только ее частью), снижать или поднимать уровень грунтовых вод до требуемого (на всей территории его действия или ее части), снижать или увеличивать объем откачки, то есть позволяет гибко и в короткий срок вписаться в требуемый мелиоративный режим, определяемый особенностями режима орошения, вывести дренажные воды на командные отметки площадей и при необходимости использовать эти воды на орошение. ВД, по-существу, является единственным средством мелиорации земель с напорными водами.

Возможность локального независимого строительства ВД в условиях действующей гидромелиоративной системы (ГМС) без вывода земель из сельскохозяйственного производства ставит его в разряд наиболее эффективных средств реконструкции ГМС по условиям мелиорации земель и экономии собственных ограниченных водных ресурсов Средней Азии.

Наибольшее развитие системы вертикального дренажа (СВД) получили в Узбекистане, где уже действует около 3,5 тыс.скважин, дренируется более 400 тыс.га и число их постоянно растет. Однако установка СВД требует наличия энергоисточника, специального насосно-силового оборудования, линий электропередач, эксплуатационных дорог, что обусловливает их достаточно высокую капиталоемкость - 50-80 тыс.руб. на одну скважину и 3,5-5,0 тыс.руб. ежегодных эксплуатационных затрат; I-I,2 тыс.руб. из них приходится на оплату электроэнергии из расчета I коп/кВт.ч (тариф на электроэнергию, установленный для сельскохозяйственных потребителей). Заметим, что стоимость электроэнергии в связи с напряженностью топливно-энергетического баланса страны и ряда районов Средней Азии, будет повышаться, это и будет определять перспективу развития ВД, режим и масштабы его использования.

В этой связи особое значение приобретает решение вопроса экономии электроэнергии и ее нормирования. Фактические данные электропотребления и общего развития СВД в Узбекистане за две пятилетки (I976-I985 гг.) представлены в табл. I и 2.

Как видно из таблиц, за эти годы на фоне постоянного увеличения суммарного потребления электроэнергии СВД потребление одной скважиной неуклонно уменьшается, что связано с уменьшением числа часов ее работы (в I976-I980 гг. число часов по максимуму установленной мощности СВД составляло 4285, в I98I - I985 гг. - 3900.

При таком положении требуется строительство дополнительных скважин. для поддержания расчетного режима. Поэтому удельная величина числа скважин на гектар за последние I0 лет увеличилась в I,2 раза, а площадь дренирования одной скважиной соответственно уменьшилась. Увеличение числа скважин на гектар объясняется еще и тем, что орошение во многих районах проводится минерализованными водами в чистом виде или в смеси с оросительной водой, а это требует увеличения объема откачки с орошаемого гектара.

При росте удельной величины числа скважин на гектар и увеличении объема откачки с гектара (с 4,8 тыс.м в I976-I980 гг. до 5,I тыс.м в I98I-I985 гг.) следовало бы ожидать определенного роста электропотребления на гектар. Фактически же этот показатель по годам изменялся в пределах ± 5 % от среднего за весь рассматриваемый период.

Показатель удельного электропотребления на единицу объема откачки (I000 м^3) по пятилетним периодам имеет тенденцию к снижению, но внутри периодов по годам то возрастает, то падает. Возрастание

Таблица I

Динамика основных водноэнергетических показателей СВД за период I976-I985 гг.
(данные ММиВХ УзССР)

Показатели	Ед.изм.	Год										
		I976	I977	I978	I979	I980	I98I	I982	I983	I984	I985	I98I-I985
Мелиорируемая площадь	тыс.га	202,7	238,I	273,6	290,3	3I9,9	264,9	340,8	355,I	364,6	369,5	380
Число скважин ВД	шт.	I38I	I52I	I667	I807	2007	I676	2I80	2324	2534	272I	2834
Объем откачки	млн.м^3	983	I069,5	I290,7	I455,9	I692,5	I298	I789	I887	I736	I865,4	2005,I
Установленная мощность	тыс.кВт	38,8	42,5	46,7	50,5	56,5	47	6I,0	65,0	7I,0	76,3	79,0
Потребление электроэнергии	млн. кВт·ч	I76,3	I86,6	I87	2I0	244,5	20I	258,5	266,8	252	282,2	308
Число часов работы СВД	ч	4550	4400	4000	4I50	4320	4285	4250	4I00	3550	3770	3900
												3900
												362
												25I8
												I857
												70,4
												273,5

Таблица 2

Динамика удельных водноэнергетических показателей СВД за период I976-I985 гг.

Показатели	Ед.изм.	Год											
		I976	I977	I978	I979	I980	I98I	I982	I983	I984	I985	I976-I980	I98I-I985
Площадь, мелиорируемая одной скважиной ВД	га	I47	I57	I63	I6I	I59	I58	I55	I52	I44	I36	I34	I43
Расчетный дебит	л/с	43,5	44,5	53,5	54,0	53,5	49,8	53,5	54,5	54,0	5I,5	50,5	53
Объем откачки одной скважиной	тыс.м³	7I0	705	770	805	8I5	76I	820	8I5	690	685	705	743
Объем откачки на I га	"	4,9	4,5	4,7	4,9	5,I	4,8	5,3	5,3	4,8	5,I	5,3	5,I
Потребление электроэнергии на I га	кВт·ч	875	785	700	7I5	745	764	755	745	695	785	805	757
Потребление электроэнергии одной скважиной	тыс. кВт·ч	I27,5	I22,5	II2,5	II6	II8	II9	II8	II5	I00	I07	I08	I09,6
Потребление электроэнергии на I000 м³	"	I80	I75	I47	I46	I45	I5I	I43	I4I	I45	I55	I52	I45
"Приведенный" напор ($\frac{H}{\eta}$)	м	66,5	64,5	54	53,5	53,2	55,5	52,5	52	53,2	56,0	55	53,2

связано со старением скважин и отставанием ремонта и замены насосно-силового оборудования, а падение - с вводом новых скважин и соответствующих типоразмеров насосов. Например, в I968-I970 гг. электропотребление составило II0-II5 кВт.ч/I000 м³, в I97I - I975 гг. - I25-I30, а в I976 - I980 гг. - I35-I40 кВт.ч/ /I000 м³.

Динамика водноэнергетических показателей СВД (табл.I и 2), хотя и характеризует общие тенденции, но является показательной при рассмотрении подхода к нормированию электропотребления.

Существующий подход и рекомендованная институтом "Союзводпроект" методика нормирования электропотребления на I000 м³ откачки через показатели единичной скважины являются действенными. Зная расчетное понижение и потери напора в линии трубопровода, а также дебит скважины, расчетное время ее работы, определяемое заданным мелиоративным режимом, и характеристику насоса, нетрудно установить величину электропотребления

$$A = \frac{1000\,H}{367{,}2\,\eta} = 2{,}72\,\frac{H}{\eta},$$

где H - манометрический напор;

η - КПД насоса.

Как же установить систему показателей по данному методу нормирования электроэнергии на перспективу для тысяч действующих скважин с разнотипным насосно-силовым оборудованием, различным уровнем понижения, вероятностным режимом работы как по режиму орошения, так и по условиям отказа (поломка, отсутствие электроэнергии и т.д.), имея в виду и постоянный ввод новых скважин?

По-видимому, для нормирования электропотребления необходим системный подход, дифференцированный по зонам орошения на основе осредненных удельных фактических показателей электропотребления.

Система вертикального дренажа, обычно предназначенная для мелиорации конкретно заданного массива, характеризуется совокупностью технологических, водных и энергетических показателей, взаимосвязанных гидродинамическим единством процесса орошения и мелиорации земель. Исходя из этого, действующую СВД необходимо рассматривать как единый мелиоративный

водноэнергетический объект, где выход или вывод из работы одной или нескольких скважин приводит к нарушению заданного мелиоративного режима, т.е. фактические показатели и потенциальные возможности должны определяться в комплексе.

Наиболее устойчивые показатели для нормирования электропотребления - показатель удельного потребления электроэнергии на гектар и "приведенный" напор (H/η). Первый определяет состояние мелиорации, второй - раскрывает условия работы системы по части ее энергоемкости.

Выводы

Система вертикального дренажа, действующая на заданной территории, представляет единый для нормирования электропотребления мелиоративный водноэнергетический объект.

Водно-мелиоративные процессы своеобразны для каждой зоны СВД, поэтому необходим дифференцированный подход к нормированию (особенно это важно при установлении тарифа на электроэнергию для СВД).

Фактические показатели - удельное потребление электроэнергии на гектар и "приведенный" напор (осредненные по каждой зоне за предшествующую пятилетку) являются реальной основой для нормирования расхода электроэнергии на будущий период (год, пятилетка).

Список использованной литературы

1. Громатович М.К., Лев В.Т. Дренаж на засоленных землях Узбекистана. - Ташкент: 1987. - 119 с.
2. Якубов Х.И., Абиров А., Джалилова Т. Пути повышения работоспособности скважин вертикального дренажа //Обзорная информация. - Ташкент: /УзНИИНТИ.-1983. - С.5-14.
3. Методические указания по определению норм расхода электроэнергии насосными станциями и скважинами на 1000 м^3 перекаченной воды. - М., 1984. - 15с.

К.К.Адылов, канд.техн.наук
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПАРКЕНТСКОГО МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА

В 1976 г. было начато строительство Паркентского магистрального канала (ПМК), предназначенного для орошения и организации плодоовощеводческих и животноводческих хозяйств в предгорной зоне Ташкентской области.

Канал длиной 95,6 км с водозабором (расчетным) 57 м^3/с из верхнего бьефа существующего Газалкентского гидроузла на р.Чирчик должен обеспечить водоподачу для орошения земель на площади 23,6 тыс.га.

Строительство ПМК в бетонной облицовке и освоение подкомандных ему земель намечены в две очереди: первая - строительство канала протяженностью 69,6 км и освоение земель на площади 13,0 тыс.га.; вторая - строительство концевой части канала длиной 26,0 км и освоение земель на площади 10,6 тыс.га. Плановый срок окончания строительства - 1986 г.; первая очередь завершена в 1983 г.

ПМК проложен на территории, сложенной в основном лессовыми просадочными грунтами, и пересекает многочисленные саи. Из общей протяженности канала первой очереди строительства около 60 % проходит в насыпи высотой 5,0-10,0 м. Эти обстоятельства ставили перед строителями сложную задачу осуществления противопросадочных мероприятий - укрепление основания дамб и возведение качественных насыпей при отсутствии в районе строительства водоисточника для замочки грунтов как по трассе канала, так и в карьерах, где естественная влажность не превышала 10 % от массы.

Проектом строительства ПМК предусматривалась замочка основания дамб канала через временную водопроводную сеть, а увлажнение укладываемого в дамбы грунта до оптимальной влажности (16-18 % от массы) предполагалось осуществлять непосредственно в насыпи послойно, толщиной до 40 см, с помощью автоцистерны, а уплотнение грунта - кулачковым катком.

Надо признать, что проектное решение замочки грунта - не

из лучших вариантов. Даже с чисто экономической точки зрения, если в головной части канала, расположенной вблизи от водоисточника, стоимость работ по замочке грунта через временную водопроводную сеть и с помощью автоцистерны варьирует в приемлемых рамках, то по мере отдаления замачиваемых объектов от водоисточника эта стоимость возрастает настолько, что осуществляемые мероприятия становятся экономически нецелесообразными.

Более того, во-первых, замочка просадочного основания дамб под бытовой нагрузкой хотя и приводит к значительной деформации просадочной толщи, но не настолько , чтобы под действием нагрузки от массы возведенной на ней насыпи, достигающей 0,2 МПа, и последующего влагонасыщения грунтов основания за счет фильтрации воды из каналов поверхность основания не дала дополнительную осадку. Результаты компрессионных испытаний, замоченных под бытовой нагрузкой грунтов основания на ПК 401, ПК 406 и ПК 415 + 70 показали, что при исходной плотности 1,4-1,5 т/м^3 и влажности 20-23 % увеличение вертикальной нагрузки с 0,02 до 0,1 МПа дало модуль осадки до 22 мм/м, а при повышении этой нагрузки до 0,2 МПа модуль осадки достиг 89 мм/м при среднем значении 62 мм/м. Это означает, что 10-метровая просадочная толща, замоченная под бытовой нагрузкой, впоследствии может дать осадку до 0,9 м, что естественно недопустимо при возведении насыпи, на которой прокладывается открытый канал с облицованным руслом.

Во-вторых, в практике строительства гидротехнических сооружений из местных материалов известно, что маловлажный (сухой) лессовый грунт с нарушенной структурой плохо поддается равномерному увлажнению до оптимальной влажности, особенно в аридной зоне в летнее время. Постановка специального опыта показала, что в увлажненном 10-сантиметровом слое насыпного грунта спустя 3 суток, в течение которых периодически замачивалась поверхность насыпи, не была достигнута желаемая однородность влажности. Она колебалась в значительных пределах - от 12 до 19,5 %. Для равномерного распределения влаги требуется более длительное время с периодическим увлажнением и "перелопачиванием" увлажняемого грунта, что приводит к снижению темпа строительства.

В связи со сказанным, появилась необходимость в поиске более эффективного способа строительства ПМК.

Одним из возможных решений возникшей задачи трестом "Паркентводстрой" было выдвинуто предложение использовать модифицированный вариант известного метода рытья пионерных траншей.

Выполнение опытно-исследовательских работ по решению конкретных вопросов, связанных с технологией строительства и изменением качественного состояния грунтов в насыпи под влиянием внешних факторов, было поручено САНИИРИ.

Еще в дореволюционное время в Средней Азии технологическими правилами для строительства магистральных каналов на просадочных грунтах рекомендовалось строить сначала пионерные траншеи, по которым должна пропускаться вода для предварительной замочки трассы; затем, иногда на другой год, расширяли канал до проектного профиля.

Известно, что маловлажный лессовый грунт в производственных условиях практически не поддается уплотнению, поэтому насыпь, возведенную из такого грунта, с небольшой погрешностью можно уподобить просадочной толще.

Производственные опыты ставились в головной части Паркентского магистрального канала. При этом технологически строительство канала в насыпи велось следующим образом.

Разработка грунта в карьере экскаватором ЭКГ-4,6 на транспорт, перевозка его в насыпь автосамосвалом БелАЗ-545, перемещение и разравнивание отсыпанного грунта бульдозером производились в соответствии с проектом производства работ. Однако в отличие от последнего грунт дополнительно не увлажнялся, отсыпка велась слоями до 70 см вместо рекомендованных 40 см. Отсыпанный грунт по каждому слою прикатывался движущимися по насыпи самосвалами. Регулированием движения самосвалов по насыпи достигалась более равномерная прикатка насыпного грунта, влажность которого не превышала 10 %, а плотность колебалась в пределах 1,30-1,35 т/м^3.

Высота дамбы несколько превышала проектную с учетом последующей ее осадки и осадки основания под воздействием увлажнения грунта. В дамбе нарезался канал значительно суженного профиля против проектного, но пропускаемый расход воды составлял до 20 % от максимального проектного расхода. Первоначальный расход воды (около 1 м^3/ с) спустя три месяца был увеличен до 3 м^3/с и через год был доведен до 6 м^3/с.

В первые 2-3 месяца отмечались случаи образования каверн в ложе канала и поперечных трещин в дамбе, которые были ликвидированы инспектирующей бригадой с приданными ей механизмами.

После двухлетней временной эксплуатации построенных участков канала в верхней 5-метровой толще насыпи плотность грунта достигла проектных значений I,60-I,65 т/м^3, после трехлетней эксплуатации она составила в среднем I,7 т/м^3, но стабилизационный процесс продолжается, хотя и незначительно. Тем не менее участки канала, подвергавшиеся двух-, трехлетней замочке, были доведены до проектного профиля с окончательной отделкой русла под облицовку. Последующая эксплуатация не вызвала существенных деформаций бетонных облицовок.

Применение описанного метода строительства на Паркентском магистральном канале дало экономический эффект только за счет снижения стоимости строительно-монтажных работ около I6 тыс.руб. на I км протяженности канала. Кроме того, временная эксплуатация построенных участков канала позволила до завершения строительства канала первой очереди орошать земли подвешенных к нему совхозов "Чаткал", "Бустон", "Коммуна", "Гулбач" и совхоза № 5 (с I982 г.).

По данным районного Агропромышленного объединения, в этих совхозах, например, в I980 г. было выращено картофеля и овощей на сумму I463 тыс. руб. с чистой прибылью I39 тыс., а в I982 г. - на 2386 тыс. руб. с чистой прибылью 358 тыс.

Метод пионерного канала в насыпи, возведенной из маловлажного грунта, с временной его эксплуатацией и последующей доработкой до проектного профиля одобрен Минводхозом УзССР и рекомендован к использованию при строительстве больших каналов, имеющих конструктивные элементы и условия производства, аналогичные строящемуся Паркентскому каналу.

УДК 63I.67

Цели и задачи эксплуатации гидромелиоративных систем и их обеспеченность НИР и ОКР. Кадыров А.А.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, I988, с.3-36.

В статье на основе ретроспективного анализа состояния дел в области эксплуатации ОС и КДС выявлены недостатки и показаны причины, приведение к существующему положению. Использование прогнозных показателей развития технического уровня ОС и КДС и их эксплуатации позволило сформулировать полный набор технологических задач эксплуатации гидромелиоративных систем, которые замыкаются на уровне "комплексно подготовленного и мелиоративно поддерживаемого орошаемого гектара".

Рассматриваются цели и задачи отрасли "мелиорация и водное хозяйство", исходя из народнохозяйственных задач УзССР на перспективу до 2000 г., и на этой основе сделана попытка сформулировать цели и задачи эксплуатации гидромелиоративных систем; показана их обеспеченность НИР и ОКР в настоящее время.

Иллюстр.I, табл.2, библ.4.

УДК 63I.6:63I.3

К совершенствованию системы машин для комплексной механизации работ по технической эксплуатации оросительных систем. Пулатов У.Ю., Худайбердиев Х.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, I988, с.36-53.

В статье отмечаются недостатки действующей "Системы машин для комплексной механизации работ в мелиорации" и рекомендуется новый принцип подхода к решению методической задачи, связанной с разработкой "Системы машин".

Библ.3, табл.7.

УДК 631.671

Укомплектование оперативных графиков полива и водоподачи по хозяйству в условиях прогнозирования дефицита влажности почвогрунтов. Бочарин А.В.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 54-66.

В статье изложены принципы и методы оперативной корректировки планов водопользования оросительных систем на основе прогнозирования водопотребления сельскохозяйственных культур.

Иллюстр.4

УДК 631.67

Предложения по контролю за рациональным распределением и использованием оросительной воды. Бочарин А.В., Голубева Т.И.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с.67-77.

В статье изложены предложения по упорядочению контроля за использованием и распределением оросительной воды на основе внедрения "Инструкции по контролю за рациональным распределением и использованием оросительной воды", направленной на практическую реализацию в условиях дефицита водных ресурсов.

УДК 626.821.3

Результаты натурных исследований Кызылкумского канала при частичном закреплении живого сечения. Хусанходжаев Э.З., Гончаров В.И.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с.77-84.

В целях увеличения пропускной способности каналов получены морфометрические и гидравлические характеристики устойчивых сечений русла как с частичным креплением, так и без него для расходов, не превышающих 170 $м^3/с$. Определение мало изменяющихся в процессе эксплуатации сечений каналов является основой решения технико-экономических задач.

Библ.6, иллюстр.5.

УДК 626.83:681.121

Из опыта использования ультразвуковых расходомеров на насосных станциях Каховского магистрального канала. Григорьев В.Г., Колмыков С.П., Колодяжный Г.Н., Борзовых С.В.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с.85-94.

В статье изложены результаты исследований авторов по применению ультразвуковых расходомеров "Акустрон" для измерения расходов воды в напорных трубопроводах большого диаметра, приведены эпюры удельных расходов в ряде сечений этих трубопроводов.

Библ.5, иллюстр.6.

УДК 631.67:681.121

Совершенствование учета воды в гидромелиоративных системах хозяйств Хусанходжаев Э.З., Масумов Р.Р.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 94-97.

Разработаны и прошли испытание в колхозах и совхозах УзССР и КазССР конусные и трубчатые расходомеры, необходимые для определения расхода и стока воды при поливе сельскохозяйственных культур из закрытых оросительных систем. Предлагаемые расходомеры достаточно надежны в работе, просты в изготовлении не требуют постоянного наблюдения, обеспечивают учет воды с достаточной точностью.

Библ.5 .

УДК 626.824:681.121

Из опыта оснащения внутрихозяйственной лотковой сети средствами водоучета. Сальников М.П.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 97-102.

В статье изложены основные методы измерения расходов воды в лотковых каналах. Автор акцентирует внимание на особенностях водоучета при введении платного водопользования, характеристике точек контроля расходов воды на внутрихозяйственной сети и реакции обслуживающего персонала на введение водоучета.

Показано, что предпочтение следует отдавать расходомеру с сужающим устройством и расходографом механического действия, не требующему источников энергопитания.

Библ.3, иллюстр.1.

УДК 631.6:33

О переводе отрасли на полный хозяйственный расчет. Духовный В.А., Белоцерковский К.И., Рафиков А.А., Рейцин Г.А.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с.102-114.

Разработаны принципиальные положения о переводе производственного Управления мелиорации и водного хозяйства на полный хозяйственный расчет, а также механизм связи показателей деятельности водохозяйственных организаций с конечной сельскохозяйственной продукцией.

Внедрение хозрасчета и самофинансирования стимулирует проведение мероприятий по экономии ресурсов и сокращению затрат. Годовой экономический эффект от внедрения составит 4-6 млн.руб.

Табл.3.

УДК 631.559.001.573:658.155.633.51

Опыт внедрения бригадного подряда и чековой системы контроля над затратами в совхозе им. Г.Гуляма Ильичевского района Сырдарьинской области в процессе программирования урожая. Алиев Х.Ш.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с.115-128.

В статье дан практический анализ экономических показателей по хлопководству на примере совхоза Iа им.Г.Гуляма. Описанный в статье производственный опыт внедрения новых хозрасчетных отношений сопровождается фактическими данными, подтверждающими высокую эффективность внедренных экономических взаимоотношений в хозяйстве.

Табл.4

УДК 626.82.004.69

Оценка экономической эффективности внутрихозяйственных систем с использованием ЭВМ. Сейтумеров Э.Э.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с.129-137.

В статье приведены принципиальные положения программы решения задач по оценке состояния внутрихозяйственных систем. Описаны входная и выходная информация, алгоритмы решения задачи с указанием блок-схемы и последовательности этапов счета и расчет-

ных формул, используемых в алгоритме.

Программа расчетов, составленная на языке ПЛ-I для ЭВМ ЕС-1035, апробирована на примере оценки внутрихозяйственных систем областей Узбекистана.

Иллюстр.I, табл.7.

УДК 626.823.91

Оценка противофильтрационных мероприятий и выбор типа облицовки оросительных каналов. Тян В.К.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 137-142.

На основании найденной эмпирической связи между коэффициентом фильтрации "Кф" различных типов облицовок каналов и их толщиной "б" с безразмерным параметром "Р" автором статьи для практического применения предложены графические и расчетные зависимости для оперативного определения величин удельных потерь из каналов и выбора типа облицовки.

Библ.6, иллюстр.I.

УДК 626.82.004.69

Обоснование экономической эффективности реконструкции внутрихозяйственных систем. Дерлятка Т.И.,Сейтумеров Э.Э.

Сборник научных трудов, Ташкент, 1988, с. 142-151.

Изложен опыт практического использования методики оценки состояния внутрихозяйственных гидромелиоративных систем для обоснования необходимости их реконструкции. Полученные в результате оценки данные позволяют : обосновать условия применения комплексной и частичной реконструкции, установить объемы предстоящих работ, необходимые капиталовложения и ожидаемые эффекты в стоимостном и объемном выражениях, обосновать очередность объектов, их территориальное размещение, создать объективную основу планирования мероприятий.

Библ.5, табл.3.

УДК 626.862.4:681.121

Определение стока на скважинах вертикального дренажа при периодическом измерении расхода с помощью переносного конусного расходомера (ПКР). Бадалов А.С., Кузьменко А.А.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 151-158.

Статья посвящена проблеме водоучета на скважинах вертикального дренажа. Предложенный авторами метод и устройство определения стока на базе периодического измерения расхода может решить проблему водоучета на системах вертикального дренажа.

Иллюстр.3, библ.4.

УДК 626.862.4

Фактические водно-энергетические показатели как основа нормирования электропотребления системами вертикального дренажа. Полинова Е.С.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 159-164.

В статье дан анализ динамики водно-энергетических показателей за период 1976-1985 гг. Предполагается, что для нормирования электропотребления на скважинах вертикального дренажа должен необходим системный подход, дифференцированный по зонам орошения на основе осредненных удельных фактических показателей электропотребления, наиболее устойчивые из которых - показатель удельного потребления электроэнергии на гектар и "приведенный" напор.

Табл.2, библ.3.

УДК 626.821.3

Опыт эксплуатации первой очереди строительства Паркентского магистрального канала. Адылов К.К.

Сборник научных трудов, Ташкент, САНИИРИ, 1988, с. 165-168.

Дано описание новой технологии строительства канала в маловлажном лессовом грунте. Изложены результаты изменения устойчивости ложа канала в процессе эксплуатации. Экономически обоснованы технология строительства и эксплуатационные мероприятия для поддержания канала в работоспособном состоянии.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

I. Кадыров А.А. Цели и задачи эксплуатации гидромелиоративных систем и их обеспеченность НИР и ОКР..... 3
2. Пулатов У.Ю., Худайбердыев Х. К совершенствованию системы машин для комплексной механизации работ по технической эксплуатации оросительных систем..... 36
3. Бочарин А.В. Укомплектование оперативных графиков полива и водоподачи по хозяйству в условиях прогнозирования дефицита влажности почвогрунтов..... 54
4. Бочарин А.В., Голубева Т.И. Предложения по контролю за рациональным распределением и использованием оросительной воды..... 67
5. Хусанходжаев Э.З., Гончаров В.И. Результаты натурных исследований Кызылкумского канала при частичном закреплении живого сечения..... 77
6. Григорьев В.Г., Колмыков С.П., Колодяжный Т.Н., Борзовых С.В. Из опыта использования ультразвуковых расходомеров на насосных станциях главного Каховского магистрального канала..... 85
7. Хусанходжаев Э.З., Масумов Р.Р. Совершенствование учета воды в гидромелиоративных системах хозяйств..... 94
8. Сальников М.П. Из опыта оснащения внутрихозяйственной лотковой сети средствами водоучета..... 97
9. Духовный В.А., Белоцерковский К.И., Рафиков А.А., Рейцин Г.А. О переводе отрасли на полный хозяйственный расчет..... I02
I0. Алишев Х.Ш. Опыт внедрения бригадного подряда и чековой системы контроля над затратами в совхозе им.Г.Гуляма Ильичевского района Сырдарьинской области в процессе программирования урожая..... II5
II. Сейтумеров Э.Э. Оценка экономической эффективности внутрихозяйственных систем с использованием ЭВМ..... I29

I2. Тян В.К. Оценка противофильтрационных мероприятий и выбор типа облицовки оросительных каналов..... I37
I3. Дерлятка Т.И., Сейтумеров Э.Э. Обоснование экономической эффективности реконструкции внутрихозяйственных систем..... I42
I4. Бадалов А.С., Кузьменко А.А. Определение стока на скважинах вертикального дренажа при периодическом измерении расхода с помощью переносного конусного расходомера..... I5I
I5. Полинова Е.С. Фактические водно-энергетические показатели как основа нормирования электропотребления системами вертикального дренажа..... I59
I6. Адылов К.К. Опыт эксплуатации первой очереди строительства Паркентского магистрального канала I65

Св.план 1988 г., поз.13

Редакторы

Меркина А.С., Володина Д.Х., Ялфимова Е.Я.

Р-18373. Подписано в печать 29.12.88 г. Формат бумаги 60x90 1/16.
Усл. п.л. 11,25. Тираж 400 экз. Заказ 1054. Цена 0 руб. 80 коп.
Картфабрика института "Узгипрозем" г. Ташкент, ул. Мукими, 182