

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЛАНА ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ ВОДООБОРОТА МЕЖДУ ВОДОПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Бекмуратов Т.У.
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

На основе натурных исследований и расчетов установлено, что на землях фермерских хозяйств (ФХ), имеющих орошаемую площадь 30 га и менее, со средним и легким механическим составом почвогрунтов невозможно организовать полив сельхозкультур постоянным током воды. Необходим периодический полив с определенной длительностью периодов и с применением водооборота, который обеспечивает рациональное использование водных ресурсов, снижение потерь воды из русел каналов, повышение КПД и т.д. [1,2]. Автором разработана методика расчета, которая может быть использована при составлении плана водопользования с применением водооборота. Методика опробована в натурных условиях на фермерских хозяйствах (ФХ) левой ветки отвода «Уклон 4» канала Курбанабад.

Отвод «Уклон 4» состоит из двух веток (участков) площадью 148,3 левая и 128 га правая. Характеристика фермерских хозяйств (ФХ), подвешенных к левой ветке отвода «Уклон 4» к. Курбанабад, дана в табл.1.

Таблица 1. Характеристика фермерских хозяйств, подвешенных к левой ветке отвода
«Уклон 4» канала Курбанабад

№	Название фермерского хозяйства или его владелец	Площадь, га	В том числе, га					
			Хлопок	Пшеница	Сады, вино-градник	Помидоры	Кукуруза	Бахча
1	Аббос бобо (ч.ф)	8,0	-	-	-	3,0	1,0	4,0
2	Одил	12,0	7,0	5,0	-	-	-	-
3	Аббос	24,0	11,0	10,0	3,0	-	-	-
4	Айбек	2,3	2,3	-	-	-	-	-
5	«Чорвадор»	12,0	-	-	-	-	12,0	-
6	«Табассум»	90,0	42,0	41,0	-	0,5	6,5	-
Итого		148,3	62,3	56,0	3,0	3,5	18,5	4,0

При составлении и организации плана водопользования с применением водооборота должны учитываться следующие особенности:

1. Продолжительность поливного периода не должна превышать более 25-28 суток, а продолжительность тактов не должна быть менее 3-х суток.
2. При двухтактном водообороте общая площадь ФХ (водопользователей) разделяется на две группы (площадь каждого ФХ должна быть включена в целую группу). Разность между орошаемыми площадями двух групп не должна превышать 25-30 % .

3. Продолжительность поливного периода не должна превышать продолжительность межполивного периода основной сельхозкультуры (например, хлопчатника) более чем на 3-5 суток.

Водооборот может быть двух- или трехтактным. Для хозяйств левой ветки отвода «Уклон 4» нами рекомендуется применение двухтактного водооборота. С целью его реализации указанные ФХ с общей площадью под сельхозкультуры в 84,3 га была разделена на две группы: первая группа - хозяйство «Табассум» площадью 49 га (58 %), вторая группа - остальные 5 объединенных ФХ (1-5, табл.1) площадью 35,2 га (42 %) (табл.2).

Таблица 2. Орошаемые площади фермерских хозяйств двух веток отвода «Уклон 4» без учета пшеницы

Группа фермерских хозяйств	%	Га
Группа 1, «Табассум»	58	49,0
Группа 2, ФХ №1-5	42	35,3
Итого	100	84,3
Левая ветка	45	84,3
Правая ветка	55	104,0
Итого	100	188,0

В целом план водооборота между АВП и ФХ, а так же между ФХ внутри ирригационных систем необходим в двух случаях: 1) когда водообеспеченность источников орошения составляет 70 % и ниже от установленного объема лимитированных водных ресурсов (например, в маловодные годы), при этом учитываются водохозяйственные условия АВП и ФХ; 2) когда ФХ имеют небольшую площадь (от 10-15 до 30га) и, следовательно, небольшой расход оросительной воды (7-10 до 21 л/с) при ординате гидромодуля 0,6-0,7 л/с.га, что не позволяет проводить полив хлопчатника в установленные сроки.

Методика составления плана водооборота между фермерами и Ассоциацией водопользователей (АВП). Этот план формируется на основе планов водопользования АВП и каждого фермерского и дехканского хозяйств по потребным для сельхозкультур нормам и установленному лимиту.

Основными параметрами водооборота являются: Т - период водооборота, сутки; п - количество тактов, шт; t - продолжительность тактов, сутки.

Водообеспеченность источников орошения определяет по следующей зависимости:

$$K_i = \frac{Q_{\delta}}{Q_{\varepsilon}}, \quad (1)$$

где

- Q_{ϕ} - фактический объем воды в источнике орошения, тыс. или млн.м³;
- $Q_{\text{л}}$ - установленный объем лимитированных водных ресурсов за расчетный период;
- $K_{\text{п}}$ - коэффициент водообеспеченности источника орошения или ирригационных систем за расчетный период.

Основные элементы двухтактного водооборота - это периоды поливов и тактов. Водооборот в основном применяется в вегетацию. В последние годы в Узбекистане 1500000 га (45,5 %) общей площади пахотных земель используются под посев хлопчатника, 1000000 га (32,3 %) - под посев пшеницы и 900000 га (21,2 %) – под посев других культур. Вегетационный период хлопчатника в условиях Сырдарьинской и

Джизакской областей длится с июня по август месяцы. В период проведения водооборота учитывается режим орошения других сельскохозяйственных культур, возделываемых в комплексе с хлопчатником.

Период водооборота T определяется по зависимости:

$$T = t_1 + t_2, \quad (2)$$

где t_1 и t_2 - продолжительность каждого такта в двухтактном водообороте.

Продолжительность каждого такта определяется по зависимостям:

$$t_1 = \frac{Q_1 \cdot T}{Q_t}; \quad (3)$$

$$t_{21} = \frac{Q_2 \cdot T}{Q_t}. \quad (4)$$

Эта продолжительность зависит от суммарного расхода воды группой водопользователей Q_t и определяется по уравнению:

$$Q_t = Q_1 + Q_2, \quad (5)$$

где Q_1 и Q_2 - расходы первой и второй групп водопользователей, л/с.

При применении водооборота количество фермеров в каждой группе может быть от одного до нескольких, тогда:

$$Q_1 = Q_{\phi 1} + \dots + Q_{\phi n}, \quad (6)$$

$$Q_2 = Q^1 + \dots + Q^n, \quad (7)$$

где

- | | |
|--------------------------|---|
| Q_1, Q_2 | - расходы каждой группы фермеров в тактах и в периоды поливов, л/с; |
| Q_t | - суммарный расход двух групп фермеров; |
| $Q_{\phi 1}; Q_{\phi n}$ | - расход воды каждого фермера, входящего в первую группу; |
| $Q^1; Q^2; Q^n$ | - расход воды каждого фермера, входящего во вторую группу. |

Методика полива сельскохозяйственных культур с учетом водооборота заключается в следующем. За период проведения водооборота (T) во всех фермерских хозяйствах двух групп необходимо провести один полив сельскохозяйственных культур. Для этого по существующей методике следует составить внутривоспользовательный план водопользования для всех фермеров, входящих в АВП, с учетом потребной нормы сельскохозяйственных культур и гидромодульного районирования. Внутривоспользовательный план водопользования далее переводится к лимитированному объему плана водопользования с учетом коэффициента лимита.

Пример:

Для орошаемой площади отвода «Уклон 4» к. Курбанобод были составлены внутривоспользовательные планы водопользования. Период водооборота T принят равным 20 сут. Продолжительность тактов определена по зависимостям (3) и (4) с использованием среднедекадных расходов воды каждым ФХ. Среднедекадные расходы получены по результатам внутривоспользовательных планов водопользования (с лимитированным объемом) для фермеров, орошаемые земли которых общей площадью 204 га расположены по левой ветке отвода (табл.3). При этом общая площадь первой группы ФХ составляет 90 га, второй группы - 114 га (табл.4). На этих землях полив хлопчатника проводился с 16 мая по

12 сентября с разделением на 6 периодов. Суммарные расходы воды каждой группой показаны в табл.5.

По результатам расчетов определена продолжительность тактов и периодов водооборота двух групп ФХ (табл. 6). В соответствии с этой продолжительностью установлена длительность периодов поливов в водообороте. Исходя из продолжительности поливов хлопчатника за вегетацию установлено количество периодов (табл.7). В табл.8 приведены составленные планы водопользования для двух групп ФХ с учетом водооборота, а в табл. 9 - результаты расчетов для внутрихозяйственных планов водопользования каждого ФХ с учетом водооборота, л/с (расходы воды в фермерских хозяйствах двух групп); сток в тыс. м³ и сток нарастающий в тыс. м³. план водопользования с учетом водооборота для фермерских хозяйств двух групп - в табл.10.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бекмуратов Т.У. Сувдан фойдаланиш режасини Ширкат. Сувдан фойдаланиш уюшмаси. ички хар бир фермер, дехкон ва оилавий пудрат учун тузиш ва амалда бажариш учун методик қўлланма. – Ташкент, 2005. - 70 с.
2. Бочарин А.В. и Санаев Б.Н. Рекомендации по составлению и проведению внутрихозяйственных планов водопользования. – Ташкент, 1988. – 84 с.
3. Беспалов Н.Ф. и др. Мелиорация и орошение культур хлопкового севооборота гидромодульное районирование и режиму орошения сельскохозяйственных культур по областям Республики Узбекистан. – Ташкент, 1992. – 292 с.

Таблица 3. Результаты составленных внутрихозяйственных планов водопользования для фермеров левой ветки отвода «Уклон 4» к.
Курбанабад (Лимит)

№	Название ФХ	Площадь, га	Показа- тель	IV			V			VI			VII			VIII			IX
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
I. Отвод Уклон 4 Левая ветка, л/с																			
1	Аббос бобо, ч/ф	8,0	Q брутто (лимит)	0,55	0,63	0,71	0,71	0,74	1,01	1,34	1,39	1,70	4,88	4,88	4,39	4,22	1,36	0,98	1,04
2	Одил	37,7	Q брутто (лимит)	-	3,06	3,39	4,34	4,18	3,89	4,02	5,65	6,07	8,12	7,94	7,22	7,07	4,66	2,96	2,96
3	Аббос	31,0	Q брутто (лимит)	0,18	2,55	2,55	3,72	3,29	2,85	3,00	4,22	4,45	7,34	6,61	6,30	6,25	4,19	2,85	2,44
4	Айбек	25,3	Q брутто (лимит)	0,09	2,13	2,17	2,87	2,64	2,39	2,41	3,57	3,65	5,68	5,48	5,18	5,12	3,45	2,21	2,22
5	«Чорвадор»	12,0	Q брутто (лимит)	-	1,00	1,99	1,99	2,37	2,37	2,75	2,75	4,03	3,75	3,65	2,37	2,37	-	-	-
6	«Табассум»	90,0	Q брутто (лимит)	-	11,21	12,35	15,98	17,05	17,69	18,18	25,95	27,49	37,49	36,52	33,63	32,91	22,40	14,28	14,13
Итого		204,0	Q брутто (лимит)	0,82	20,60	23,2	29,6	30,3	30,2	31,7	43,5	47,38	67,26	65,1	59,08	57,95	36,05	23,27	22,8

Таблица 4. План водооборота между фермерскими хозяйствами двух групп

1	Группа 1	90,00	Q брутто (лимит)	-	11,21	12,35	15,98	17,1	17,7	18,18	26,0	27,5	37,49	36,5	33,63	32,91	22,40	14,28	14,13
2	Группа 2	114,0	Q брутто (лимит)	0,82	9,36	10,8	13,6	13,2	12,5	13,5	17,6	19,9	29,77	28,6	25,45	25,03	13,65	8,99	8,65

Таблица 5. Расходы воды в двух группах фермерских хозяйств

1	Группа 1	-	-	-	-	-	-	34,7	-	44,1	-	65	-	70,1	-	55,32	-	28,41	-
2	Группа 2	-	-	-	-	-	-	-	25,7	-	31,1	-	49,67	-	54,0	-	38,68	-	17,64

Таблица 6. Продолжительность полива в двух группах фермерских хозяйств с учетом водооборота

Название ФХ	IV			V			VI			VII			VIII			IX
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
т-1	-	-	-	-	11	-	11,7	-	11,3	-	11,3	-	11,8	-	12,3	-
т-2	-	-	-	-	-	9	-	8,3	-	8,7	-	8,7	-	8,2	-	7,7
Т	-	-	-	-	20,0		20,0		20,0		20,0		20,0		20,0	

Таблица 7. Периоды поливов в двух группах фермерских хозяйств с учетом водооборота

Группа 1	-	-	-	-	16-26	-	5-15	-	25-5	-	15-25	-	4-14	-	24-3	-
Группа 2	-	-	-	-	-	27-4	-	16-24	-	6-14	-	26-3	-	15-23	-	4-12

Таблица 8. План водопользования для двух групп фермерских хозяйств с учетом водооборота, л/с

№	Группа ФХ	V			VI			VII			VIII			IX
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	Группа 1	-	34,7	-	44,1	-	65,0	-	70,1	-	55,3	-	28,4	-
2	Группа 2	-	-	21,0	-	25,6	-	41,9	-	48,0	-	36,3	-	17,6

Таблица 9. Расходы воды в фермерских хозяйствах второй группы, накладывающиеся друг на друга в нарастающим порядки, и первой группы

Группа ФХ	Название ФХ	Показатель	V			VI			VII			VIII			IX
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	«Табассум»	Q лимит, л/с		34,7		44,1		65,0		70,1		55,3		28,4	
2	Аббос бобо (ч.ф)	Q лимит, л/с			1,75		2,73		6,58		9,27		5,58		2,01
	Одил	Q лимит, л/с			9,82		12,40		20,77		24,44		17,31		7,9243
	Аббос	Q лимит, л/с			15,96		19,63		32,56		37,34		27,74		13,216
	Айбек	Q лимит, л/с			20,99		25,61		41,89		48,00		36,31		17,641
	«Чорвадо»	Q лимит, л/с			25,74		31,11		49,67		54,02		38,68		17,641
ГП1+ГП2		Q _л , л/с			60,48		75,24		114,65		124,17		93,99		46,047

Таблица 10. План водопользования с учетом водооборота для фермерских хозяйств двух групп

№	Название ФХ	Показатель	V			VI			VII			VIII			IX
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	«Табассум »	Q _л , л/с	-	34,70	-	44,10	-	65,00	-	70,10	-	55,30	-	28,40	-
		W _л , тыс.м ³	-	30,02	-	38,13	-	56,14	-	60,60	-	47,79	-	27,00	-
		Σ W _л , тыс.м ³	-	30,02	-	68,15	-	124,29	-	184,89	-	232,69	-	259,68	-

Продолжение таблицы 10.

№	Название ФХ	Показатель	V			VI			VII			VIII			IX
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Вторая группа ФХ															
1	Аббос бобо (ч.ф)	Q _л , л/с		-	1,75	-	2,73	-	6,58	-	9,27	-	5,58	-	2,01
		W _л , тыс.м ³		-	1,66	-	2,36	-	5,68	-	8,81	-	4,82	-	1,91
		Σ W _л , тыс.м ³		-	1,66	-	4,03	-	9,71	-	18,52	-	23,34	-	25,25
2	Одил	Q _л , л/с		-	8,07	-	9,67	-	14,20	-	15,16	-	11,73	-	5,91
		W _л , тыс.м ³		-	7,67	-	8,35	-	12,27	-	14,41	-	10,13	-	5,62
		Σ W _л , тыс.м ³		-	7,67	-	16,03	-	28,29	-	42,70	-	52,84	-	58,46
3	Аббос	Q _л , л/с		-	6,14	-	7,22	-	11,79	-	12,90	-	10,44	-	5,29
		W _л , тыс.м ³		-	5,83	-	6,24	-	10,18	-	12,26	-	9,02	-	5,03
		Σ W _л , тыс.м ³		-	5,83	-	12,08	-	22,26	-	34,52	-	43,54	-	48,57
4	Айбек	Q _л , л/с		-	5,03	-	5,98	-	9,33	-	10,66	-	8,56	-	4,42
		W _л , тыс.м ³		-	4,78	-	5,17	-	8,06	-	10,13	-	7,40	-	4,21
		Σ W _л , тыс.м ³		-	4,78		9,95	-	18,01	-	28,15	-	35,54	-	39,75
5	«Чорвадор»	Q _л , л/с		-	4,74	-	5,50	-	7,78	-	6,02	-	2,37	-	-
		W _л , тыс.м ³		-	4,51	-	4,75	-	6,72	-	5,72	-	2,05	-	-
		Σ W _л , тыс.м ³		-	4,51	-	9,26	-	15,98	-	21,71	-	23,75	-	-

СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДРЕН ЗАКРЫТОГО ТИПА И РАЦИОНАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ИХ СТРОИТЕЛЬСТВА

Бердянский В.Н., Бердянский В.В.
(САНИИРИ им. В.Д. Журина)

Более 45-и лет в Узбекистане на землях сельскохозяйственного назначения строится горизонтальный дренаж закрытого типа (ГДЗТ), разрабатываются и совершенствуются специализированные машины, технологические процессы, конструкции закрытых дрен и их элементов.

В настоящее время традиционная конструкция ГДЗТ включает дренажную линию, контрольно-смотровые колодцы, расставленные по трассе дрены, концевую часть и устье. Водоприемная часть дренажной линии, строящаяся узкотраншейным способом, изображена на рис. 1, где в поперечном сечении показана дренажная полимерная труба с волокнистым фильтром (или без него) в круговой обсыпке зернистым фильтром. Полость траншеи над фильтром заполняется до верха рыхлым грунтом из временного отвала с последующим уплотнением. Недостатком этой конструкции является невозможность использования её при уровне грунтовых вод, превышающем дно отрываемой траншеи, вследствие скопления грунтовой воды в зоне работы роющего органа, что является причиной образования пульпы, кольятации фильтров и гидродинамического биения, вызывающего обрушение стенок траншеи.

Для устранения этих негативных факторов предлагается новая эффективная конструкция горизонтальной дрены закрытого типа, включающая дренажную линию без каких-либо путевых сооружений, начало которой выведено на поверхность земли в виде дренажной трубы с волокнистым фильтром путем плавного перехода от горизонтали к вертикали. На конце дренажной трубы монтируется крышка из полимерного материала с замком (АС № 1669227 (СССР)). Дренажная труба с волокнистым фильтром высотой 0,5-0,7 м от поверхности земли обсаживается асбестоцементной трубой, один конец которой заделывается в землю на глубину до 1-1,5 м. Для защиты от механических повреждений дополнительно предусмотрено железобетонное кольцо диаметром и высотой 1 м, устанавливаемое концентрично с выводом. Устье в виде дренажной трубы с волокнистым фильтром выводится за пределы откоса коллектора или его кармана на 0,3-0,5 м. Концевая часть траншеи на длине 4-24 м заполняется до верха природной песчано-гравийной смесью с отсортировкой фракций крупнее 60 мм. Эта засыпка служит для пригрузки вышележащего в траншее грунта и хорошего отвода оросительной воды, собирающейся в конце поля в процессе поливов. На рис. 2 изображено типовое поперечное сечение водоприемной части дренажной линии, строящейся узкотраншейным способом. Сущность новизны конструкции дрены состоит в том, что ниже дна траншеи изготавливается ложе в материковом грунте ненарушенной структуры глубиной 0,65 диаметра трубы и шириной, обеспечивающей напряженную посадку дренажной полимерной трубы с волокнистым фильтром. Такая посадка обеспечивается путем сжатия трубы по горизонтальному диаметру и введением ее по вертикали до отказа с одновременным снятием сжимающего действия. По бокам и сверху дренажная линия засыпается слоем зернистого фильтра расчётной толщины. Над фильтром траншея заполняется до верха рыхлым грунтом из временного отвала с последующим уплотнением. Данная конструкция позволяет быстро и надежно отводить грунтовую воду из зоны работы роющего органа. При экономии зернистого фильтра эта конструкция обеспечивает увеличение расчётного статического напора грунтовых вод и сохраняет

необходимое водозахватное действие, что обеспечивает возможность использования её при уровне грунтовых вод, превышающем дно траншеи.

В настоящее время разработана и патентуется новая, модифицированная конструкция поперечного сечения водозахватной части горизонтальной дрены закрытого типа. Модификация сечения позволяет при сокращении расхода зернистого фильтра увеличить водозахватную способность дрены. Однако, конструкция, изображенная на рис. 2, требует совершенного соединения отрезков гофрированных труб и значительной доработки укладываемого рабочего органа дреноукладчика. Повышенные требования к соединению отрезков дренажной трубы предусматривают сохранение единого наружного диаметра этого соединения (АС № 1669227 (СССР). В другом варианте конструкции соединение частей может быть усилено сваркой отрезков гофрированных труб.

Для рабочего оборудования, укладываемого дренажный трубопровод, необходимо разработать устройство, обеспечивающее сжатие дренажной трубы с волокнистым фильтром по горизонтальному диаметру и досылающего его по вертикали до отказа со снятием сжимающего действия. Чтобы удовлетворить вышеуказанные требования, необходимо определённое время. Для строительства ГДЗТ в современных условиях, требующих ускоренного решения, предлагается универсальная конструкция.

На рис. 3 изображено поперечное сечение новой универсальной конструкции горизонтальной дрены закрытого типа, эффективность которой обеспечивается за счет опускания дренажной трубы с волокнистым фильтром на дно траншеи, где вырезана призма с углом 90° - 120° . По бокам и сверху дренажная труба засыпается слоем зернистого фильтра расчётной толщины. При уровне грунтовых вод, превышающем дно траншеи, эффект данной конструкции достигается за счет быстрого и надежного отвода грунтовой воды из зоны работы роющего органа и предотвращения образования пульпы в процессе отрывания траншеи. Благодаря этому не происходит кольматации фильтров, а также гидродинамического биения в стенки траншеи. Дрена с универсальным сечением работает с увеличенным расчетным статическим напором грунтовой воды, что повышает её водозахватное действие. Все остальные параметры дрены аналогичны в целом дрене, рис. 2. Эта универсальная конструкция не требует сколько-нибудь серьёзных доработок конструкции укладываемого дрена рабочему органу узкотраншейных дреноукладчиков любых фирм.

Обоснованием для отказа строительства контрольно-смотровых колодцев по трассе дрены послужили следующие факторы.

Первый фактор - прокладку дренажной линии предпочтительно выполнять непрерывно, а ее целостность не следует нарушать в процессе эксплуатации.

Другой фактор - это результаты наших наблюдений за состоянием горизонтальных дрен закрытого типа, построенных в период 1959-1995 гг. в различных хозяйствах Голодной и Джизакской степи. Наблюдения велись методом вскрытия горизонтальных дрен закрытого типа и анализа состояния дренажных трубопроводов из асбестоцементных и керамических (гончарных) труб длиной 50 см с коническими срезами на концах; керамических (гончарных) труб длиной 33 см с плоскими торцами; керамических (гончарных) раструбных труб длиной 50 см; полимерных гофрированных труб большой длины. Все вышеперечисленные трубы укладывались с круговым зернистым фильтром; полимерные гофрированные трубы большой длины - с круговым синтетическим волокнистым фильтром и двухслойным фильтром из волокнистых и зернистых материалов. Дренажные трубопроводы других конструкций не подвергались мониторингу в связи с отсутствием инженерного и промышленного интереса к ним. Результаты наблюдений позволяют утверждать, что описанные новые конструкции (рис. 2, 3) не потребуют в ближайшие 55 лет очистки полости дренажного трубопровода.

Следующим фактором обоснования ненужности контрольно-смотровых колодцев по трассе дренажной линии может служить очень малый объем (7-25 %) их использования

при очистке полости и ремонте дренажных трубопроводов. Основной объем этих работ (более 70 %) выполняется через шурфы, которые роются по координатам, определяемым в процессе ремонта и очистки.

Четвертый фактор для обоснования ненужности строительства контрольно-смотровых колодцев - это высокая трудоемкость таких работ и искусственное нарушение целостности дренажного трубопровода. Кроме того, при нарушении герметизации стыков дренажного трубопровода с обсадной трубой колодца и самого колодца в случае сборки его из отдельных элементов возможно появление окон для засорения и заноса грунта.

Пятым фактором является наличие наземных частей колодцев, которые создают определенные трудности для работ машин, используемых в сельскохозяйственном производстве. Вместе с этим строительство контрольно-смотровых колодцев следует считать обязательным в местах изменения направления трассы дренажных линий и слияния дрен. При этом их внутренний диаметр должен быть не менее 1 м.

В настоящее время разработана и патентуется новая конструкция контрольно-смотровых колодцев, которая должна обеспечить хорошую технологичность, экономичность их строительства и надежность в эксплуатации.

Рациональные способы строительства новых универсальных конструкций горизонтальных дрен закрытого типа складываются из следующих основных операций и последовательности их выполнения. Подготавливается путь для дреноукладчика шириной 3-3,5 м. Вдоль трассы монтируется дренажный трубопровод из отрезков полимерных гофрированных перфорированных труб с волокнистым фильтром. Прокладка дренажной линии начинается от водоприёмника (коллектора) с выпуском дренажной трубы с волокнистым фильтром за пределы откоса на 0,3-0,5 м. Дреноукладчик должен передвигаться к началу дрены без каких-либо задержек и длительных остановок. В самом начале дрены в траншею через дреноукладчик засыпается зернистый фильтр расчетных размеров. После укладки первых 15-25 м дрены концевая часть траншеи заполняется доверху природной песчано-гравийной смесью с отсортированной фракцией крупнее 60 мм. Выполняться эта операция может специализированными машинами - перегружателями сыпучих материалов или автосамосвалами. Процесс непрерывной работы дреноукладчика поддерживается с помощью гидравлического экскаватора с рабочим оборудованием двухчелюстного грейфера в комплекте с тракторными тележками для перевозки грунта вместимостью 9-15 м³, а также специализированных перегружателей сыпучих материалов или с помощью автобетономешалки. Засыпка траншей доверху производится грунтом из временного отвала с помощью специализированных засыпателей или бульдозеров. Работа бульдозеров при засыпке траншей должна организовываться в 2 приёма: надвигка грунта на засыпанную часть траншеи и затем вдоль траншеи, наступая на уходящий дреноукладчик.

Следует также воспользоваться опытом строительства закрытых дрен, когда верхний слой фильтра засыпается защитным слоем грунта толщиной 0,3-0,5 м путём срезки берм траншеи с обеих сторон с помощью специального приспособления. Дреноукладчик заканчивает прокладку дренажной линии, выглубляя рабочее оборудование, а дренажная труба с волокнистым фильтром плавно выводится по откосу забоя на материковом грунте на поверхность земли, где устанавливается обсадная труба и крышка с замком. Эти операции выполняются вручную. Уплотнение обратной засыпки грунта в траншею рекомендуется производить при наличии оросительной воды путем прокладки гофрированной перфорированной трубы диаметром 63 мм в средней части засыпки вдоль траншеи по большой длине для пропуска воды с небольшими расходами.

Строительство контрольно-смотровых колодцев в местах, указанных выше, выполняется полумеханизированным способом. Новым в технологии является сборка деталей обсадной трубы и её соединение с дренажной линией с использованием в качестве уплотнения пороизоловых прокладок. По наружному диаметру обсадной трубы в местах подхода

дренажной линии производится засыпка зернистого фильтра. Остальная часть пазухи между обсадной трубой колодца и материковым грунтом заполняется грунтом жидкой консистенции (АС № 1051158). Эта операция выполняется с помощью автоматической растворомешалки.

Строительство новой универсальной конструкции горизонтальной дрены закрытого типа и рациональные способы выполнения операций позволяют сэкономить до 40 % зернистого фильтра, уменьшить плотность дренажа на 9 % и снизить стоимость строительства в 1,35 раза. В процессе эксплуатации таких дрен расходы на их содержание в рабочем состоянии сократятся в 6-18 раз.

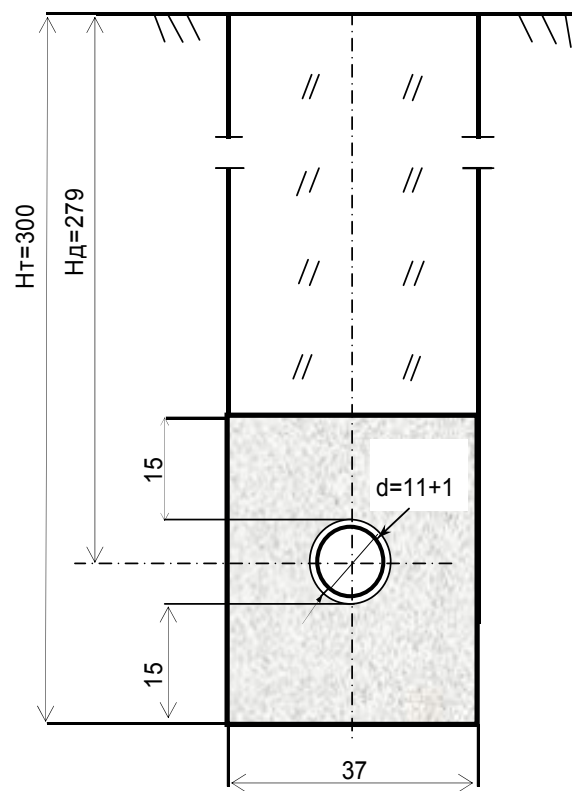


Рис. 1. Традиционная конструкция

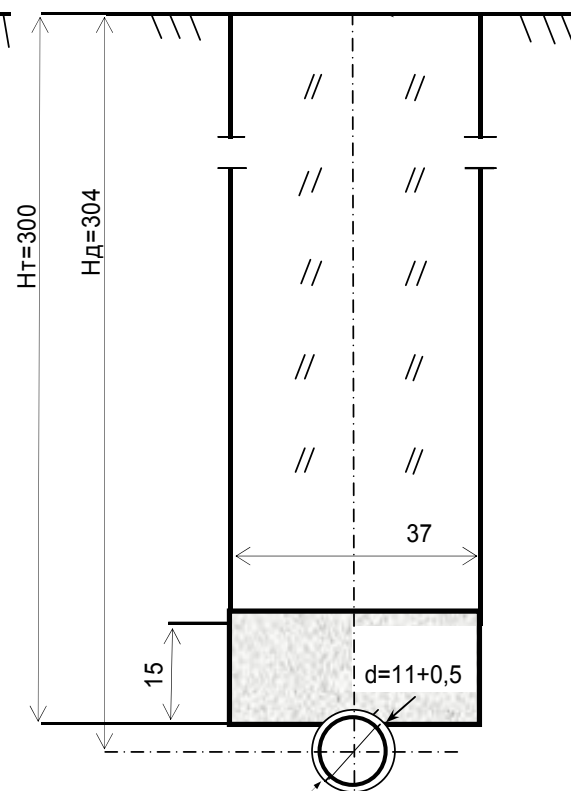


Рис. 2. Новая эффективная конструкция

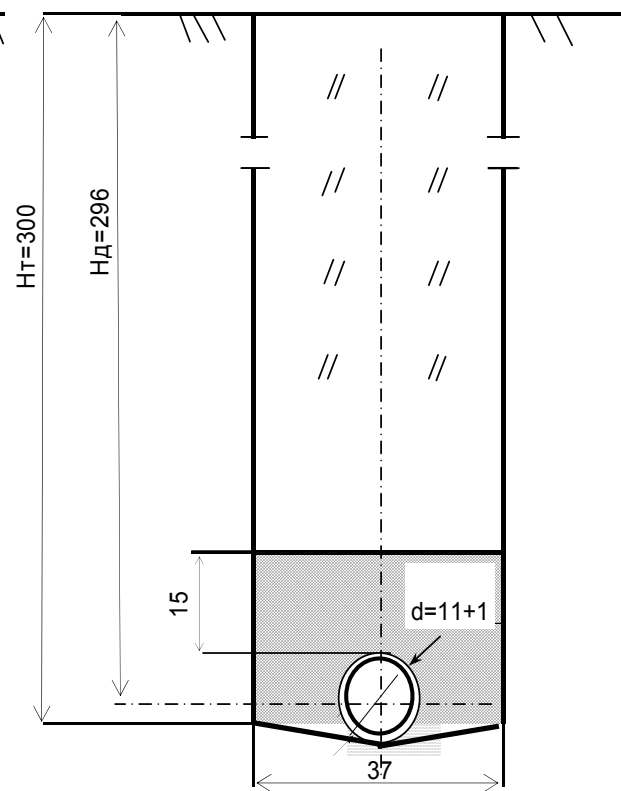


Рис. 3. Новая универсальная конструкция

Типовые поперечные сечения водозахватной части горизонтальных дрен закрытого типа

УСЛОВИЯ ВВЕДЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ ПЛАТНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.В. Бочарин
(САНИИРИ им. В.Д. Журина)

Повышение эффективности орошаемого земледелия во все времена было приоритетной задачей развития экономики республики, на решение которой направлялись значительные финансовые и материально-технические ресурсы. Это позволяло поддерживать и развивать водохозяйственный комплекс на должном техническом и технологическом уровнях. С переориентацией экономики на рыночные условия трудности переходного периода коснулись и водного хозяйства. Из-за резкого сокращения госбюджетных средств, за счет которых финансируется водное хозяйство, происходит физический и моральный износ водохозяйственных фондов, они практически не обновляются. Так, в период 2000-2003 гг. госбюджетное финансирование снизилось и составило 66 % от потребного. Более 60 % площади возделываемых земель орошается с помощью насосных станций, на что используется более 60 % затрат водного хозяйства. Нормативный срок службы насосных станций установлен в 10 лет. Однако из общего количества насосных станций только 18 % эксплуатируются ниже амортизационного срока, а остальные - выше этого срока, а некоторые - более 30-40 лет. В целом, 80 % крупных, 50 % средних и 30 % малых насосных станций требуют капитального ремонта и реконструкции. Поскольку увеличение бюджетного финансирования водного хозяйства в обозримом будущем явно не реально, то единственной альтернативной его дальнейшего развития является адаптация водного хозяйства к проводимым в республике рыночным реформам. Пока оно является одним из немногих отраслей народного хозяйства, которого не коснулись рыночные реформы. В то же время опыт развивающихся стран показывает, что установление нормальных рыночных отношений между участниками водохозяйственного комплекса является наиболее эффективным средством его развития.

В постсоветский период была предпринята попытка в экспериментальном порядке ввести на отдельных оросительных системах платное водопользование. Однако, принятая схема движения финансовых потоков, когда услуги по подаче воды оплачивались водопользователями из тех же госбюджетных средств, не способствовала экономному использованию воды, повышению качества управления водой и сокращению госбюджетных ассигнований.

Практически во всех странах платное водопользование осуществляется в форме возмещения затрат, связанных с формированием, транспортированием и распределением воды. Оно является фактором, способствующим совершенствованию управления водными ресурсами и рациональному их использованию в интересах всего общества. Возмещение затрат водного хозяйства за подачу воды реализуется в различных формах:

- плата за единицу водопользования (пользователь, орошаемый гектар, человек и т.д.);
- плата за превышение лимита воды;
- плата за загрязнения вод;
- плата за превышение лимита загрязнения воды;
- продажа права на воду (плата за лицензию);
- акционерное право на воду;
- налог на предприятие, включающий плату за воду.

Практически везде самая высокая оплата приходится на промышленно-коммунальное водоснабжение, которое полностью покрывает свою долю издержек водного хозяйства. Ирригационные водопотребители находятся в привилегированном положении, покрывая только часть издержек водного хозяйства. Остальные затраты (до 80 % от общих затрат) несет госбюджет.

Развитие водного хозяйства, крупное водохозяйственное строительство, мелиорация земель осуществляются, как правило, за счет государственных инвестиций. Иногда к ним привлекаются средства местного бюджета и средства водопользователей.

Основным потребителем водных ресурсов в республике являются орошаемое земледелие, на которое приходится около 92 % от общего водопотребления. Промышленно-коммунальное и прочее водопотребление оценивается в 8-10 % от используемых водных ресурсов, за которые вносится плата в госбюджет в виде налога на природные ресурсы.

Главным фактором, сдерживающим введение в республике платного водопользования в сфере орошаемого земледелия, является низкая рентабельность большинства сельхозпредприятий и ее заметное колебание по годам в зависимости от складывающихся природно-хозяйственных условий. В табл. 1 приведены расчетные данные по влиянию стоимости услуг по подаче воды на основные экономические показатели сельхозпредприятий (ширматы) на макро-экономическом уровне за 2003 г.

Таблица 1. Влияние стоимости услуг по подаче воды на основные экономические показатели сельхозпредприятий (2003 г.)

Показатель	Единица измерений	Стоимость услуг по подаче воды
1. Эксплуатационные затраты водного хозяйства	Млн сум	179324
То же удельные на 1 га	Тыс. сум	51,7
То же на 1 м ³ водоподачи	Сум	4,6
2. Затраты на производство продукции растениеводства	Млн сум	733697
То же на один гектар	Тыс. сум	311
3. Рост затрат при оплате услуг по подаче воды	%	16,6
4. Валовой доход от растениеводства	Млн сум	712623
То же на один гектар	Тыс. сум	302,1
5. Снижение дохода от растениеводства при оплате услуг по подаче воды	%	17,1

Из данных табл. 1 следует, что оплата водопользователями всех эксплуатационных затрат водного хозяйства приведет к значительному росту затрат сельхозпредприятий орошаемого земледелия и адекватному снижению их доходов. Как показывает опыт платного водопользования в развивающихся странах, оптимальное снижение доходов сельскохозяйственных водопотребителей при оплате услуг по подаче воды находится в пределах 5-6 %. Учитывая значительное снижение доходов сельхозпредприятий республики при оплате всех затрат водного хозяйства, необходимо вводить их частичную оплату с сохранением государственных дотаций.

В практике платного водопользования функционируют две формы тарифов: единые для всех водопользователей страны и дифференцированные в пределах ирригационных систем. Единые тарифы устанавливаются в долях от общих затрат водного хозяйства или государства дотируют затраты на выполнение отдельных функций водного хозяйства. Анализ составляющих затрат водного хозяйства показал, что оплата услуг по подаче воды может осуществляться из следующих источников:

- 1) затраты на машинное орошение - дотацией из госбюджета;

- 2) затраты на эксплуатацию крупных водохозяйственных объектов - дотацией из госбюджета;
- 3) затраты на машинное орошение и эксплуатацию крупных водохозяйственных объектов - дотацией из госбюджета;
- 4) затраты на эксплуатацию по отдельным Бассейновым управлениям ирригационных систем - оплатой водопользователями

Первые три варианта предполагают введение единых республиканских тарифов, четвертый вариант - введение дифференцированных тарифов по каждому бассейновому управлению ирригационных систем. В табл. 2 приведены результаты расчета увеличения затрат и снижения доходов ширкатных хозяйств для указанных вариантов платного водопользования с учетом различной эффективности орошаемого земледелия в административных областях республики.

Таблица 2. Расчетные увеличение затрат и снижение доходов ширкатных хозяйств при различных вариантах оплаты услуг по подаче воды (в % от уровня 2000 г)

Область	Варианты									
	1		2		3		4			
	Тариф 12,7 тыс. сум/га, 0,7 сум/м ³		Тариф 32,2 тыс. сум/га, 2,8 сум/м ³		Тариф 10,2 тыс. сум/га, 0,9 сум/м ³		Тарифы		Затра- ты	доход
	затра- ты	доход	Затра- ты	доход	Затра- ты	доход				
Республика	4,5	8,2	11,5	24	3,6	6,6	8,5	0,6	3,0	5,5
Каракалпакстан	2,7	2,5	7,1	6,2	2,2	2,0	10,7	1,6	2,4	2,1
Андижанская	3,0	2,7	7,7	6,9	2,4	2,2	5,1	0,5	1,2	1,1
Бухарская	8,1	25,3	20,5	63,1	6,5	32,5	6,8	0,6	4,3	13,3
Джизакская	5,1	4,6	13,0	11,8	4,1	3,7	5,2	0,4	2,1	1,9
Кашкадарьинс- кая	3,4	3,1	8,5	7,9	2,7	2,5	7,5	0,9	2,0	1,8
Навоийская	3,7	4,0	9,4	10,2	3,0	3,2	10,1	0,8	2,9	3,3
Наманганская	4,3	4,1	10,8	10,5	3,4	3,3	7,5	0,9	2,5	2,4
Самаркандская	3,6	3,5	9,2	8,8	2,9	2,9	6,7	0,7	1,9	1,8
Сурхандарьин- ская	4,1	7,0	10,3	13,6	3,3	5,6	6,8	0,6	2,2	3,7
Сырдарьинская	4,7	4,5	11,9	11,4	3,8	3,6	5,9	0,7	2,2	2,1
Ташкентская	3,4	3,8	8,5	9,7	2,7	3,1	5,2	0,7	1,4	1,6
Ферганская	2,8	3,5	7,0	8,9	2,2	2,8	8,5	0,6	1,3	2,3
Хорезмская	4,1	4,2	10,4	10,7	3,3	3,8	7,4	0,7	2,4	2,4
По республике										

Из анализа данных табл. 2 следует, что наибольшее увеличение затрат и снижение доходов ширкатных хозяйств происходит при 2-м варианте, когда затраты на эксплуатацию крупных водохозяйственных объектов дотируются из госбюджета. Минимальное увеличение затрат и снижение доходов ширкатных хозяйств наблюдается при оплате хозяйствами затрат на эксплуатацию отдельных Бассейновых управлений ирригационных систем в соответствии с их расположением (вариант 4).

С нашей точки зрения, для практического внедрения следует рассмотреть два альтернативных варианта оплаты услуг по подаче воды – варианты 1 и 4. При внедрении этих вариантов часть водохозяйственных предприятий приобретает статус коммерческих

структур, для нормального функционирования которых требуется пересмотреть структуру эксплуатационных затрат. В частности, следует учесть амортизационные отчисления (6 % от стоимости основных фондов), страховой фонд (10 % от себестоимости), нормативную прибыль (25 % от себестоимости). Принимая во внимание указанные затраты, мы считали увеличение затрат и снижение доходов ширкатных хозяйств при рекомендуемых вариантах оплаты услуг по подаче воды (табл. 3).

Таблица 3. Расчетное увеличение затрат и снижение доходов ширкатных хозяйств при рекомендуемых вариантах оплаты услуг по подаче воды (в % от уровня 2003 года).

Область	1 вариант		IV вариант			
	Тарифы 30,8 тыс. сум/га, 1,1 сум/м ³		тарифы		затраты	доход
	затраты	доход	тыс.сум/га	сум/м ³		
Республика Каракалпакстан	11,0	20	16,6	1,18	5,9	10,8
Андижанская	6,8	6,0	20,5	3,64	4,5	4,0
Бухарская	7,3	6,6	10,7	0,97	2,6	2,3
Джизакская	19,6	60,4	11,3	0,98	7,2	22,2
Кашкадарьинская	12,5	11,2	10,1	0,75	4,1	3,7
Навоийская	8,2	7,6	13,0	1,62	3,4	2,5
Наманганская	9,0	9,8	23,1	1,85	6,7	7,3
Самаркандская	10,3	10	13,0	1,62	4,4	4,2
Сурхандарьинская	8,8	8,4	12,5	1,3	3,6	3,4
Сырдарьинская	9,9	16,9	11,3	0,98	3,6	6,2
Ташкентская	11,4	10,9	14,0	1,6	5,2	5,0
Ферганская	8,2	9,2	9,1	1,22	2,4	2,7
Хорезмская	6,7	8,4	16,6	1,18	3,6	4,6
По республике	9,9	10,2	14,3	1,33	4,6	4,7

При введении платного водопользования должны соблюдаться два условия. Первое – стоимость услуг не должна приводить к существенному росту затрат и снижению доходов сельхозпроизводителей. Второе – платное водопользование должно одновременно стимулировать водопотребителей и ирригационные системы экономно и рационально использовать оросительную воду. Этим условиям, с нашей точки зрения, отвечает четвертый вариант, когда водопользователи оплачивают эксплуатационные затраты Бассейновых управлений ирригационных систем. В этом случае все остальные затраты по эксплуатации водохозяйственных объектов, как-то: машинного орошения, крупных водохозяйственных объектов, гидрогеологических экспедиций и т.д. покрываются за счет дотаций из госбюджета и их объем сокращается на 16 % от нынешнего уровня.

При четвертом варианте платного водопользования по республике увеличение затрат и снижение доходов составит в среднем соответственно 4,6 и 4,7 %. Наиболее неблагоприятно введение платного водопользования скажется на сельхозпредприятиях Каракалпакстана, Джизакской и Наманганской областях, где снижение доходов составит соответственно 10,8; 20,2; 7,3 %, т.е. намного выше средне республиканского уровня.

Очевидно, что на первом этапе введения платного водопользования тарифы оплаты услуг по подаче воды для этих регионов следует несколько снизить.

Для введения платного водопользования Бассейновые управления (БУИС) переводятся с бюджетного финансирования на хозрасчет, за счет оплаты водохозяйственных услуг водопользователями. Учредителем выступает Министерство

сельского и водного хозяйства РУз, их взаимоотношения регулируются Учредительным договором.

Оплата услуг по подаче воды может производиться по основным штрафному и ресурсному тарифам. В качестве основных могут выступать покубометровый, погектарный или двухставочный (покубометровый и погектарный) тарифы. По покубометровому тарифу (сум/м³) оплата производится по объему фактически поданной воды в пределах установленных лимитов; по погектарному тарифу (сум/га) - за водоотведение коллекторно-дренажных вод с площади орошаемых земель водопользователя. По штрафному тарифу (покубометровому) водопользователи оплачивают фактические объемы воды при самовольном ее заборе сверх установленного лимита. Основные тарифы исчисляются исходя из плановых затрат БУИС на эксплуатацию и техническое обслуживание водохозяйственных объектов, находящихся на его балансе. В состав затрат входит:

- содержание управленческого и линейного персонала;
- текущий и капитальный ремонты новых фондов;
- потребление энергоресурсов;
- накладные расходы;
- амортизационные отчисления на основные фонды;
- налоги и обязательные платежи всех видов;
- прочие расходы;
- отчисление в страховой фонд;
- нормативная прибыль.

Основные тарифы разрабатываются БУИСами, согласовываются с Минсельводхозом и местным антимонопольным ведомством и доводятся до сведения водопользователей. Штрафной тариф устанавливается кратным основному покубометровому тарифу, кратность которого увеличивается при повторном нарушении лимитированного водопользования и устанавливается решением Кабинета Министров РУз. Ресурсные тарифы устанавливаются на использование водных ресурсов техническими средствами, в затратах на эксплуатацию которых БУИСы не участвуют. Размер ресурсного тарифа устанавливается решением Кабинета Министров РУз, а оплата по нему может направляться либо в госбюджет, либо в бюджет БУИСов.

Все водопотребители, пользующиеся услугами БУИС, независимо от ведомственной принадлежности, форм хозяйствования и видов собственности заключают с ними договор на оказание платных услуг по подаче воды и водоотведению. Основанием для заключения договора является разрешение на спецводопользование и регистрация точек водозабора в БУИС. Забор воды из других точек водозабора без их регистрации и отсутствия разрешения на спецводопользование считается самовольным захватом воды и такие точки подлежат ликвидации, а виновные водопотребители несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

В соответствии с договором на оказание платных услуг по подаче воды и водоотведению БУИС обязано:

- обеспечивать подачу водопользователям установленных лимитов воды, а при наличии избыточных водных ресурсов и заявок водопользователей - дополнительную водоподачу;
- в случаях дефицита водных ресурсов устанавливать лимиты воды водопользователям на основе критерия равной водообеспеченности относительно плановых потребностей;
- оборудовать точки водозабора водопользователей средствами измерений воды, проводить их аттестацию, ремонт и поверку за свой счет;

- производить учет подачи воды в точках выдела водопользователя в соответствии с правилами коммерческого учета отпуска воды в присутствии представителя водопользователя;
- в случае недопоставки воды водопользователю в одном частном сроке возмещать ему недопоставку в другом частном сроке;
- обеспечивать отвод дренажных и сбросных вод с орошаемых земель водопользователя;
- проводить мониторинг мелиоративного состояния орошаемых земель водопользователя;
- на подрядных условиях выполнять техническое обслуживание водохозяйственных объектов водопользователя.

БУИС имеет право:

- в период маловодья, при авариях и стихийных бедствиях изменять установленные лимиты воды водопользователю;
- в случае самовольного забора воды водопользователем сверх установленного лимита в одном частном сроке сокращать ему водоподачу в другом частном сроке;
- при отсутствии представителя водопользователя в оговоренные сроки производить одностороннее измерение водоподачи, которое является бесспорным для оплаты.

Водопользователи, пользующиеся услугами БУИС, обязаны:

- соблюдать установленные лимиты воды;
- своевременно оплачивать услуги БУИС;
- нести ответственность за сохранность средств измерений воды на своих точках водозабора;
- при изменении потребности в воде заблаговременно направлять в БУИС соответствующую заявку;
- обеспечивать в оговоренные сроки присутствие своего представителя при проведении измерений на своих точках выдела;
- соблюдать законодательные требования по использованию оросительной воды, состоянию своих водохозяйственных объектов, нормам и правилам водопользования;
- согласовывать с БУИС дополнительные водозаборные устройства на межхозяйственных каналах и коллекторах, реках, водохранилищах, озерах, родниках, подземных горизонтах;
- представлять БУИС сведения по использованию воды и орошаемых земель.

Водопользователи, пользующиеся услугами БУИС, имеют право:

- отказаться от части или всего установленного лимита воды в любой частный срок с заблаговременным уведомлением БУИС;
- переуступать право на воду в пределах установленного лимита другому водопользователю, заранее согласовывая с БУИС переуступаемые объемы воды, сроки их подачи и адрес водопользователя;
- требовать от БУИС внеочередной поверки средств водоучета на своих точках выдела воды, оплачивая затраты на ее проведение, и в случае несоответствия их техническим требованиям – требовать замены;
- предъявлять иски к БУИС по возмещению ими ущерба от нарушения договорных обязательств.

Водопользователи должны планировать свои годовые затраты на оплату водохозяйственных услуг БУИС исходя из установленных тарифов и планируемых

объемов водопотребления. Оплата водохозяйственных услуг БУИС по основному поквартирному тарифу производится за фактический объем водоподачи один раз в месяц, не позднее 10-го числа последующего месяца, на основании актов приема-передачи воды, счета-фактуры и платежного требования БУИС, представляемых в банк водопользователя. Оплата услуг БУИС, исчисляемых по основному поквартирному тарифу, производится водопользователем каждый квартал, не позднее 10-го числа последующего квартала, таким же образом. При самовольном и сверхлимитном заборе воды с водопользователя взимается плата по штрафному тарифу за соответствующий объем воды на основании актов нарушения правил водопользования. При просрочке платежей свыше 3-х суток от установленного срока с водопользователя взимается пени в размере 0,1 % от суммы просрочки за каждые сутки, а за просрочку свыше 20 суток БУИС вправе прекратить отпуск воды и возобновить ее после уплаты.

Претензии водопользователей к БУИС в отношении правильности начислений оплаты и наложения штрафов принимаются в течение 10 суток после предъявления счета, и рассматриваются территориальной водной инспекцией, а при несогласии одной из сторон с ее решением - в судебном порядке в соответствии с законодательством.

При недопоставках водопользователю установленных лимитов воды по вине БУИС оно возмещает убытки водопользователя, исчисляемые по объему недопоставленной воды и штрафному тарифу. Претензии за недопоставку воды, предъявляемые водопользователем к БУИС в письменной форме, рассматриваются в судебном порядке в соответствии с действующим законодательством.

Льготы по платежам за водопользование в виде частичного или полного освобождения от платы, понижения или освобождения от платы на определенный срок устанавливаются специальным решением Кабинета Министров РУз. Водопользователям могут предоставляться другие налоговые льготы и поощрения за применение водосберегающих мероприятий.

УДК 631.6

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЮ И ВОДООТВЕДЕНИЮ НА ЗЕМЛЯХ МАШИННОГО ОРОШЕНИЯ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ УЗБЕКИСТАНА

Ганиев А.М., Камбаров Б.Ф.

(САНИИРИ им. В.Д. Журина)

Анализ современной эколого-мелиоративной обстановки рассматриваемой территории Ферганской долины позволяет констатировать, что:

- современное мелиоративное состояние земель неудовлетворительное;
- существующие оросительная и коллекторно-дренажная (КДС) сети не обеспечивают эффективную водоподачу и водоотведение;
- качество оросительной воды удовлетворительное (0,5-0,9 г/л), но из-за недостаточной (70-75%) водообеспеченности южной части рассматриваемой территории на орошение используются дренажно-сбросные воды с минерализацией 1,5-3,0 г/л;
- уровень грунтовых вод (УГВ) и их минерализация возрастают как по вертикали, так и по площади распространения;
- высокая удельная протяженность КДС (70-80 п.м./га в зоне площадного выклинивания грунтовых вод) резко снизила коэффициент использования земель;

- в результате многолетней эксплуатации почти половина скважин вертикального дренажа (СВД) частично вышла из строя, что обуславливает их низкий коэффициент работы;

- производительная способность почв нарушена, требуется восстановление бонитета плодородия;

- резкое снижение урожайности сельскохозяйственных культур является следствием существующего неудовлетворительного мелиоративного состояния орошаемых земель.

Репрезентативными туманами, характеризующими многогранность природных и водохозяйственных условий Ферганской долины, являются Андижанский и Наманганский туманы - в сазовой зоне; Мингбулакский, Улугнарский и Язьяванский - в Центральной Фергане; Чустский, Кувинский, Мархаматский - в адырной и предадырной зонах. Анализ их водно-солевых балансов показывает, что на данных территориях, как правило, имеет место:

а) усиленная подпитка подземными водами (+ [П-О]) в региональных пределах от 5 до 10 тыс. м³/га/год с основной долей подземного притока в сазовой зоне и Центральной Фергане - в вегетацию и после вегетации, в предадырной зоне - после вегетации и перед вегетацией;

б) водоподача-брутто (В) - преимущественно до 9,0 тыс. м³/га/год;

в) большая изменения объемов дренажного стока ($D=6,0-9,0$ тыс. м³/га/год) и фильтрационных потерь из оросительной сети ($F_k = 1,6-5,0$ тыс. м³/га/год);

г) относительная стабильность атмосферных осадков ($A = 1,0-2,8$ тыс. м³/га/год) и суммарного испарения ($[И+Тр]= 7,7-9,5$ тыс. м³/га/год);

д) преобладание отрицательного баланса солей с выносом от 2 до 40 т/га/год (за исключением Мингбулакского тумана, где солевой баланс - положительный).

Основные причинные факторы, способствующие проявлению негативных процессов соленакопления и переувлажнения почв, выявленные нами в ходе исследовательских работ 2003-2005 гг., следующие:

- Изменение режима орошения сельскохозяйственных культур, стимулирующее грузные поливные и оросительные нормы на адырах .

- Нерациональный состав культур, высеваемых на адырных землях (хлопчатник + пшеница; пшеница + повторные культуры; сады + пшеница в междурядьях), увеличивающий период вегетации вдвое, а гидромодуль - в 1,5 раза.

- Несовершенная техника полива по бороздам, приводящая к эрозии почвы, непроизводительным потерям оросительной воды из-за сбросов и глубинной инфильтрации, расходуемой на подпитку грунтовых и подземных вод (капельное орошение практически отсутствует).

- Фильтрация из неэкранированных оросительных каналов, проложенных как в бетонном, так и в земляном русле.

- Редкая механическая очистка внутрихозяйственных КДС, проводимая в некоторых случаях один раз в 4 года в связи с нехваткой у хозяйств финансов.

- Недостаточная дренированность орошаемых земель в приадырных впадинах, рельефных понижениях и долинах. Кроме того, здесь вследствие недопустимого освоения адыров под хлопок, лук, пшеницу и другие влагоёмкие культуры создалась усиленная нагрузка на нижерасположенные земли в виде притока вод в размере до 1,0 л/сек/га с гипсометрически вышерасположенных земель, что в 2-3 раза выше расчётных нагрузок на дренаж. Усугубляет положение и массовое отключение имеющихся СВД, средний коэффициент работы которых не превышает 0,20.

- Несовершенная планировка полей без учета рельефа местности, способствующая неравномерности вымывания из лёссовых пород Ферганских адыров многовековых запасов солей в зоне выщелачивания.
- Наличие значительного притока подземных вод, достигающего в многолетнем разрезе до 60 % приходной части водно-солевого баланса (наряду с незначительным естественным оттоком).
- Несоблюдение дифференциации промывных и оросительных норм, достигающих в сумме за вегетацию до 15 тыс. м³/га.

В целях прекращения, ослабления и/или предупреждения эрозионно-селевых и деградационных процессов и повышения производительности орошаемых почв необходима реализация научно-обоснованной системы мероприятий, состоящих из работ различного назначения и характера. В состав данной системы входят следующие компоненты мероприятий (рисунок):

1. Организационно-хозяйственные.
2. Противоэрозионные мероприятия по защите почв от деградации на склоновых землях селевых бассейнов.
3. Инженерно-технические мероприятия по водосбережению на склоновых землях.
4. Мелиоративные мероприятия на рельефных понижениях, межадырных равнинах и надпойменных террасах.

Данная система носит универсальный характер и применима ко всем мелиоративно-неблагополучным адырным и приадырным зонам. Реализация того или иного набора мероприятий должна производиться дифференцированно, исходя из почвенно-мелиоративных, водохозяйственных, социально-экономических и других факторов, присущих данной зоне.

Для улучшения эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель необходимо:

- усилить мощность и совершенствовать дренаж путем его заглубления и перевода на комбинированный дренаж;
- увеличить коэффициент работы СВД и их дебиты путем ремонтно-восстановительных работ;
- провести реконструкцию и повысить качество эксплуатации внутриводохозяйственной ирригационной и мелиоративной сетей;
- соблюдать научно-обоснованный режим орошения и состав сельхозкультур, высеваемых на адырах и галечниковых землях;
- повысить дренированность (т.е. дополнительную нагрузку на дренаж) мелиоративно-неблагополучных земель, находящихся в зоне влияния орошаемых адыров и гипсометрически вышерасположенных галечниковых земель, на величину, установленную прогнозными водобалансовыми расчетами;
- обеспечить рекомендуемую продолжительность работы систем СВД, проектные глубины КДС и эксплуатировать перехватывающий ряд оросительных скважин в мелиоративном режиме, т.е. в режиме СВД, для создания необходимого дренирования в рассматриваемой зоне;
- обеспечить комплекс природоохранных мероприятий.

В результате проведенных в 2003-2005 гг. исследований была выявлена прямая связь между грузными (15-16 тыс. м³/га) оросительными нормами влагоемких культур (хлопчатник, лук и т.д.), культивируемых на адырах, и негативными явлениями в виде подтопления и вторичного засоления на приадырных землях (Риштанский, Багдадский, Алтыарыкский туманы Ферганского вилоята). Крутые склоны адырных возвышенностей при возделывании пропашных культур создают трудности полива по

бороздам из-за эрозии, суффозии почв и т.д. Поэтому эти земли, при обеспеченности осадками более 400 мм в период осень-весна, необходимо отводить под богарные зерноколосовые культуры, или обеспечивать эти земли в мае-июне 1-2-мя поливами.

В настоящее время можно очень быстро рассчитывать оптимальные элементы техники полива с учетом водно-физических свойств почв и рельефных особенностей, используя компьютерную программу, разработанную нами специально для земель со сложным рельефом и проходящую в настоящее время апробацию применительно к землям Ферганской долины. Практическое использование расчетных параметров элементов техники полива с наибольшим КПД техники полива (а, следовательно, с наименьшими потерями воды на инфильтрацию и сброс) позволит не заболачивать приадырные земли и не увеличивать нагрузку на дренаж.

Противоэрозионный полив на эродированных почвах необходимо проводить с использованием полимерных структурообразователей почвы, создающих водопрочные агрегаты, не смываемые поливной водой и ливневыми осадками. В результате опрыскивания полимерами сечений борозд по наибольшему уклону структура почвы улучшается, образуются полимерные агрегаты, которые защищают слой почвы от эрозии. Борозды выдерживают увеличение расхода воды в 1,5-2,0 раза, что позволяет проводить поливы от вершины склона до сбросного канала или до конца склона без эрозии и промежуточных оросителей внутри поля. Кроме того, полимеры увеличивают впитывание воды в почву, тем самым сокращают время полива, создают запасы влаги в почве.

Необходимо внедрять надёжные и относительно дешёвые поливные системы, позволяющие оптимизировать элементы техники полива и режимы орошения, регулировать параметры технологии и качество поливов с целью водосбережения в фермерских и дехканских хозяйствах. Такие поливные системы повышают производительность труда, снижают затраты материальных средств и труда при поливах, позволяют маневрировать ими внутри хозяйства, определять точные расходы воды в поле и вводить водооборот в периоды маловодья. Они особенно необходимы в условиях отсутствия местного производства оросительных систем.

Дорогостоящие мелиоративные мероприятия по снижению УГВ в зонах подтопления до оптимального уровня носят "пожарный" характер и направлены на борьбу со следствием, а не на устранение причины. Причина же кроется в нерациональном, расточительном использовании воды на землях машинного орошения. Как известно, высшее искусство инженера заключается не столько в том, чтобы найти неисправность, сколько в том, чтобы устранить ее причину.

Учитывая вышесказанное, необходимо продолжить комплексные исследования и в вилоях среднего течения р. Сырдарья (Ташкентский, Джизакский и Сырдарьинский вилоята), но в более узком направлении, предусматривающим разработку и внедрение водосберегающих технологий на освоенных адырных землях (Паркентский и др. туманы) с целью повышения КПД полива. В будущих работах будет не просто фиксироваться существующее фактическое положение с орошением на адырных землях, а на оснащенном репрезентативном опытно-производственном участке будут активно демонстрироваться с применением научно-обоснованной методики все преимущества разработанных новых водосберегающих технологий. Данные исследования приобретут еще большую актуальность в связи с ожидаемым переходом на платное водопользование.

В заключение следует отметить, что стратегия управления водными и земельными ресурсами в адырной и приадырной зонах должна быть направлена на повышение эффективности использования водоземельных ресурсов с учетом экологических требований, что предусматривает следующие мероприятия:

- Совершенствование технологических схем полива с применением водосберегающих и почвоохранных технологий орошения и оптимальным соотношением элементов техники полива.
- Пересмотр размеров площадей поливных участков исходя из рельефных особенностей территорий, мощности плодородного слоя, степени просадочности грунтов, состава сельхозкультур (в сторону менее влагоёмких), в увязке с параметрами целесообразных в данных условиях способов полива и поливных устройств.
- Повышение технического уровня существующей оросительной системы путём реконструкции ирригационной сети с учётом принципов водооборота между внутрихозяйственными системами и участками.
- Повышение дренированности орошаемых земель предгорных равнин с применением совершенных систем дренажа, реконструкции устаревших дренажных систем.
- Повышение эффективности использования энергоресурсов на оросительных системах машинного водоподъёма, включая рациональное использование остаточных напоров воды при пересмотре структуры посевов.
- Исключение из севооборота влаголюбивых сельхозкультур (хлопчатник, люцерна и т.п.) и замена их экономически целесообразными культурами, требующими малые поливные нормы (озимые зерноколосовые).
- Совершенствование агротехнических мероприятий с целью повышения продуктивности земель и уменьшения загрязнения почв, поверхностных и подземных вод ядохимикатами и пестицидами.
- Выбор соответствующих для этих зон сортов деревьев и внедрение лесных ветрозащитных полос, обеспечивающих защиту почв от ветровой эрозии.
- Разработка и внедрение в систему управления и контроля за водоподачей комплекса нормативно-правовых актов, регулирующих переход на платное водопользование.
- Пересмотр организационно-технических приёмов и структуры управления водо-земельными ресурсами с учётом новых условий ведения сельского и водного хозяйства (переход на рыночную экономику, реструктуризация Облсельводхозов, развитие фермерского движения и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ганиев А.М. Оценка мелиоративных условий и разработка мероприятий по оздоровлению экологической обстановки на приадырных землях Ферганской долины // Water-2003: Материалы конференции. - Алма-Ата, 2003.
2. Ганиев А.М. Золотая долина в долгу не останется // Экономический вестник Узбекистана. - 2003. - № 8-9. - С. 46-48
3. Камбаров Б.Ф., Рахимов Н.Р., Юлдашев Т.У., Дониеров Т.О. Экологические проблемы освоенных земель предгорья и подгорных равнин // Water-2003: Материалы конференции. - Алма-Ата, 2003. - С. 496-499.
4. Камбаров Б.Ф. Эффективность орошения в аридной зоне Центральной Азии// Труды университета Солт-Лейк-сити, США. - 2004. - С. 127-133.
5. Камбаров Б.Ф. Рациональное использование водных ресурсов предгорно-равнинной зоны // Экономический вестник Узбекистана. - 2004. - № 5- С. 34-42.



Рисунок. Блок-схема системы мероприятий по мелиорации адырных и приадырных земель Ферганской долины РУз