

**Калашников А.А., Байзакова А.Е.**

*Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,  
г. Тараз, Республика Казахстан.*

## **СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ БОРОЗДКОВОГО ПОЛИВА**

Основа орошаемого земледелия - своевременное и качественное проведение поливов, обеспечивающее в комплексе с другими агроприемами получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур, независимо от складывающихся погодных условий. Это достигается только при правильном выборе способа полива и технологии его осуществления, согласно конкретным природно-климатическим, почвенно-мелиоративным условиям каждого участка на орошаемом массиве.

В условиях юга Казахстана преобладающим способом полива является поверхностный – бороздовой, целесообразно дождевание, капельное орошение и др.

Для достижения высокого качества полива, повышения труда поливальщиков, экономии водных ресурсов необходимо принимать максимально допустимую длину поливной борозды. Однако необоснованное ее увеличение может привести к неравномерному увлажнению почвы по длине борозды, и, следовательно, к потерям воды на глубинную фильтрацию. С увеличением уклона дна борозды возрастает скорость движения воды в ней, что в определенных условиях приводит к размыву борозд, чего нельзя допускать. Таким образом, длина борозды зависит от величины уклона поверхности почвы в направлении полива и типа почв. Почвы в зависимости от способности впитывать воду при их затоплении подразделяются на три основные группы:

- легкие, которые хорошо и быстро впитывают воду (норму 1000 м<sup>3</sup>/га впитывают менее чем за 30 мин);
- средние, которые несколько медленнее и хуже впитывают воду (норма 1000 м<sup>3</sup>/га впитывается от 30 до 70 мин);
- тяжелые, которые долго и плохо впитывают воду (норма 1000 м<sup>3</sup>/га впитывается более чем за 70 мин).

Для конкретного поливного участка элементы техники бороздкового полива (длина поливной борозды, расход воды в борозду и продолжительность полива) в зависимости от типа почв и уклона местности устанавливаются в соответствии с рекомендациями КазНИИВХ (таблица 1).

Равномерность полива, то есть, качественное его проведение, достигается подачей в каждую борозду примерно равного количества воды. Равномерность распределения воды по выводной борозде и временному оросителю достигается путем разбивки их на отдельные отсеки и поддержания одного уровня в каждом отсеке при помощи переносных перемычек.

**Таблица 1 - Рациональные элементы техники полива по бороздам  
для условий Жамбылской области**

Тип и характеристика почв	Уклон в направлении полива	Длина поливной борозды, м	Расход воды в борозду, л/с
Легкие (каштановые легкосуглинистые, сероземы легкосуглинистые и супесчаные)	менее 0,001	60-80	0,4-0,7
	0,001-0,003	80-120	0,7-0,8
	0,003-0,006	120-100	0,8-0,5
	0,006-0,010	100-80	0,5-0,3
	свыше 0,010	80-60	0,3-0,1
Средние (каштановые среднесуглинистые, сероземы луговые, сероземы среднесуглинистые)	менее 0,001	100-150	0,5-0,7
	0,001-0,003	150-200	0,7-1,0
	0,003-0,006	250-200	1,0-0,6
	0,006-0,010	200-120	0,6-0,3
	свыше 0,010	120-60	0,3-0,2
Тяжелые (каштановые тяжелосуглинистые, сероземы луговые, тяжелосуглинистые сероземы)	менее 0,001	150-200	0,6-0,7
	0,001-0,003	200-300	0,7-1,0
	0,003-0,006	300-250	1,0-0,6
	0,006-0,010	250-150	0,6-0,3
	свыше 0,010	150-120	0,3-0,2

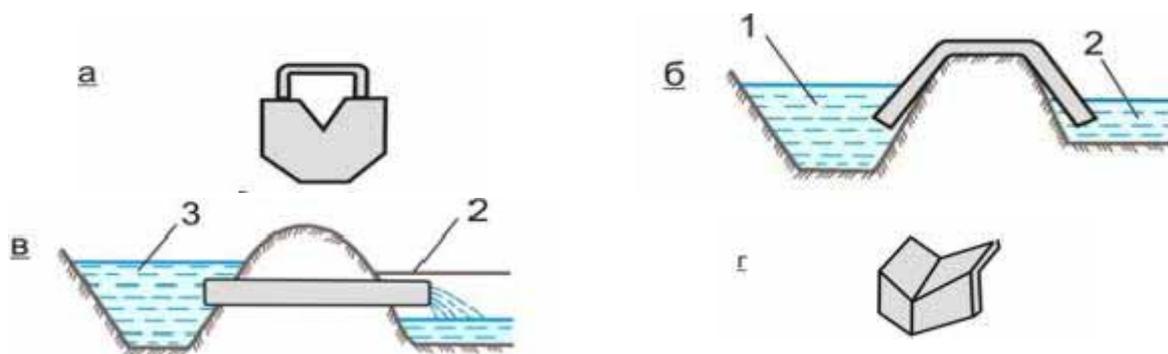
Для армирования оголовков и равномерной подачи воды в поливные борозды нужно применять поливные трубки, сифоны, щитки, перегораживающие переносные перемычки, металлические или пластмассовые оголовки (рисунок 1), неразряжающиеся сифоны (рисунок 2).

Целесообразно применять поливные трубки из полимерных материалов длиной 30...35 см (таблица 2). Их нужно устанавливать так, чтобы они были на 3..5 см выше уровня вода в поливной борозде и на 5 см ниже уровня воды в выводной борозде.

**Таблица 2 - Пропускная способность трубок различного диаметра, л/с**

Внутренний диаметр трубки, мм	15	20	25	30	40	50
Расход, л/с	0,1	0,15	0,25	0,5	1,0	1,5

Поливные щитки с круглыми, треугольными, прямоугольными отверстиями изготавливаются из листового железа толщиной 1-3 мм (таблица 3). Щитки устанавливаются на расстоянии 15-20 см от начала поливной борозды. Для равномерной подачи воды, во все одновременно работающие борозды, высота уровня воды над отверстиями щитков должна быть одинаковой.



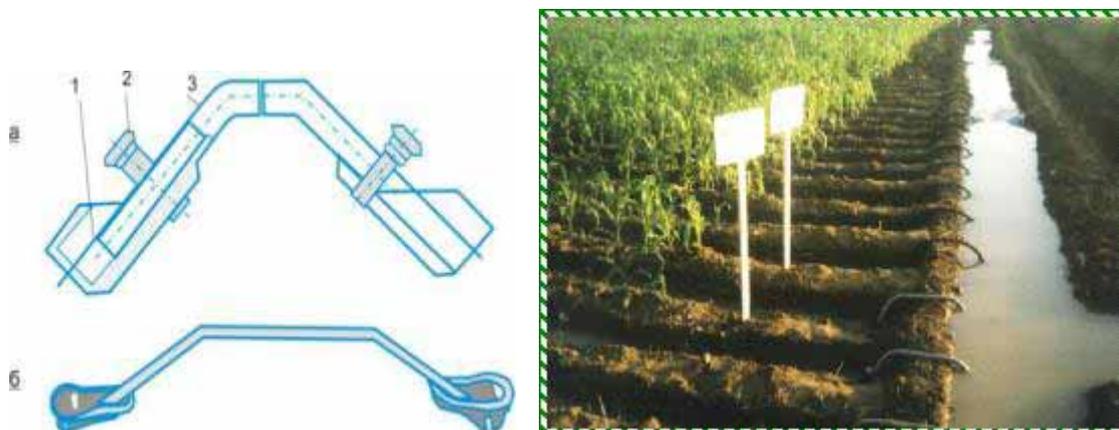
а - щиток; б - полив с помощью сифона; 1 - временный ороситель; 2 - поливная борозда; в - полив с помощью трубок; г - оголовок для поливных борозд; 2 - поливная борозда; 3 - выводная борозда

**Рисунок 1 - Приспособления для поверхностного полива**

**Таблица 3 - Пропускная способность щитков, л/с**

Напор воды, см	Круглое отверстие диаметром 20 мм	Треугольный вырез с углом 90°	Треугольный вырез с углом 45°
2	0,12	0,08	0,05
3	0,15	0,22	0,13
4	0,17	0,45	0,26

5	0,19	0,78	0,45
6	0,20	1,23	0,71



а – комбинированный (СНк); б - пластмассовый (СНп)

**Рисунок 2 – Сифон неразряжающийся**

Поливные сифоны (рисунок 2) могут быть пластмассовые, металлические, резиновые (таблица 4). Их выпускают диаметром 20-60 мм. Для нормальной работы сифона требуется превышение верха дамбы выводной борозды (временного оросителя), но не более 10-15 см, над уровнем воды в ней. В противном случае сифоны разряжаются (рисунок 3).

**Таблица 4 - Пропускная способность сифонов, л/с**

Напор воды, см	Внутренний диаметр, мм				
	20	30	40	50	60
2	0,12	0,26	0,51	0,63	1,23
4	0,17	0,38	0,73	1,18	1,75
5	0,20	0,45	0,88	1,42	2,10
8	0,24	0,53	1,03	1,65	2,45
10	0,26	0,58	1,14	1,83	2,72
12	0,30	0,66	1,28	2,07	3,16
14	0,31	0,69	1,36	2,18	3,24

Сифоны неразряжающиеся предназначены для подачи воды из временных оросителей в поливные борозды (таблица 5). Сифон неразряжающийся комбинированный (СНк) состоит из дюралюминиевой трубы и из двух водосборников из полиэтилена. Сифон неразряжающийся пластмассовый (СНп) состоит из колена и водосборников, изготовленных из пластмассы (полиэтилена).

Заправку и пуск сифонов в работу производят в следующей последовательности. Сифон погружают в воду до заполнения водой всей внутренней полости. Затем осторожно, соблюдая равновесие в вертикальной и горизонтальной плоскостях и избегая выплескивания воды из водосборников, сифон поднимают и устанавливают на дамбу временного оросителя.

**Таблица 5 - Техническая характеристика неразряжающихся сифонов**

Тип	СНк	СНп
Материал	комбинированный	пластмассовый
Внутренний диаметр, мм	26	35,4
Габаритные размеры, мм:		
высота	296	370
длина	950	1544
Общая масса, кг	0,438	1,225
Расход при напоре 0,1 м, л/с	0,40	0,960
Обслуживающий персонал, чел.	1 на 90 шт.	1 на 90 шт.

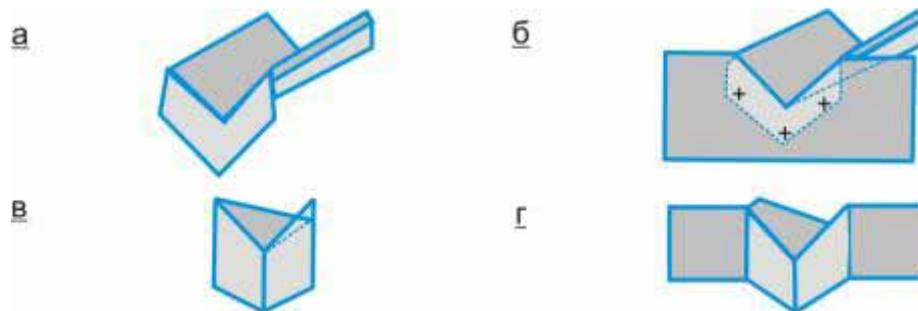
В процессе работы неразряжающихся сифонов уровень воды в канале должен быть выше верхней кромки стакана водосборника. При понижении уровня воды до нижней кромки стакана водосборника сифон не разряжается. Вода, находящаяся в сливном и входном стаканах, создает разрежение в верхней части сифона. Это гарантирует неразряжаемость сифона. Сливной стакан позволяет регулировать расход воды в борозду.



**Рисунок 4 – Использование неразряжающихся сифонов**

По окончании поливного сезона сифоны очищаются от налипшего грунта, промывают в чистой воде и содержат в складских помещениях.

Очень удобны в эксплуатации металлические оголовки конструкции НИИВХ (рисунок 4), изготавливаемые из жести толщиной 0,5-1,0 мм.



а - пластмассовый; б - пластмассовый с закрывками; в - из жести;  
г - из жести с закрывками

**Рисунок 5 - Оголовки борозд**

Оголовки втыкаются в головной части поливной борозды носком в борозду. Для регулирования расхода воды достаточно поднять или вдавить носок оголовка. В работе оголовки не засоряются и не подмываются. Оголовки можно оставлять на поливном участке до конца вегетации. В этом случае их устанавливают не напротив поливной борозды, а напротив гребня, чтобы их не повреждать при послеполивных обработках (культивациях). При этом приходится вручную после каждой обработки подправлять в голове поливную борозду. Расход воды в борозду через оголовок принимается по таблице 6.

**Таблица 6 - Пропускная способность оголовка в зависимости от уровня воды в нем**

Уровень воды, см	2	3	4	5	6	7
Расход, л/с	0,1	0,22	0,45	0,8	1,2	2,0

Основным критерием оценки качества полива является состояние посевов. Угнетенное состояние растений указывает на запаздывание полива. Неравномерное развитие растений на участке свидетельствует о некачественном (неравномерном по площади) проведении полива. Равномерность полива по площади, в том числе выявление не политых и затопленных участков, оценивается визуально. Качество полива оценивается также по величине сброса оросительной воды в конце борозд, наличию воды во время и после окончания полива в нижней части поливного участка и придорожных кюветах.

Оценка глубины увлажнения почвы и соответствующая ей фактически внесенная поливная норма может быть осуществлена с помощью металлического щупа, изготавливаемого из стальной проволоки диаметром 5..7 мм, длиной 1 м и с нанесенными через каждые 10..20 см насечками (делениями). Для этого щуп с определенным усилием втыкается в сухую (неполитую) почву на контролируемом участке, а затем с таким же усилием - в политую почву (дно борозды). При этом фиксируются значения делений щупа

на уровне поверхности земли. Разница в отметках служит указателем глубины насыщения почвы водой. Следует иметь в виду, что через 2...3 суток после полива влага перераспределяется из верхних слоев в нижние, что увеличивает глубину увлажнения. По глубине увлажнения, согласно таблицы 7 можно определять внесенную поливную норму с учетом типа почв.

**Таблица 7 - Оценка величины внесенной поливной нормы в зависимости от глубины увлажнения**

Глубина увлажнения почвы, см		Норма полива (м <sup>3</sup> /га) при типах почв		
После перераспределения влаги (расчетная)	при поливе	легкие	средние	тяжелые
20	19	150-200	250-300	350-450
30	28	250-350	350-450	450-550
40	35	350-450	450-550	550-650
50	43	450-550	550-650	650-750
60	50	550-650	650-750	750-850
70	58	600-700	700-850	850-950
80	65	700-800	800-900	900-1050
90	71	750-850	850-1000	1000-1100
100	75	850-950	950-1050	1050-1150



## **Выводы**

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур достигается только при правильном способе и технологии полива, а так же при качественном их проведении. Предложенные в статье средства малой механизации поверхностного

полива позволят значительно облегчить труд поливальщика, рационально и эффективно использовать оросительную воду.