

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УДЕЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВПИТЫВАНИЯ ПОЛИВНЫХ СТРУЙ ПРИ ПОЛИВЕ ПО БОРОЗДАМ

Сатторов Ш., Пулатов Ш., Муминов С.

Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемур

В Таджикистане основным способом орошения с/х культур (кроме риса) является полив по бороздам, занимающий 749,25 тыс. га или 99,1 % от общей площади орошения, при котором необходимо учитывать уклон местности, орошаемую культуру, длину борозды, ширину междурядий, расходы поливной струи и продолжительность полива [1,2,3,4,5]. С учетом специфики технологии возделывания культур, на поле формируются поливные борозды, имеющие различные характеристики по шероховатости, уплотненности и водопроницаемости, зависящие от типа используемой сельскохозяйственной техники и последовательности выполнении той или иной технологической операции, учитываемые при разработке технологии полива, планировании и проведении поливов и обеспечивающие эффективность использования воды.

Установлено, что в составе возделываемых с/х культур на орошаемых землях Гиссарской долины пшеница и хлопок занимают самую большую долю, затем кормовые травы и кукуруза на зерно при повторном посеве после уборки пшеницы, хлопчатника и овощные от общей орошаемой площади (рис. 1).

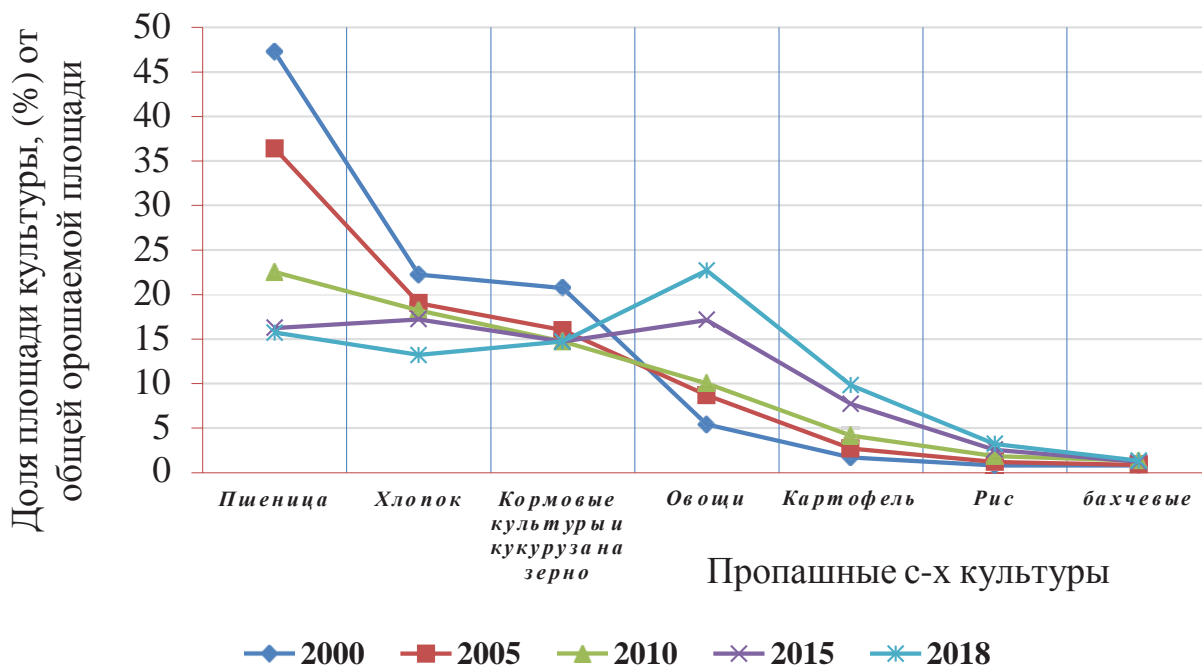


Рис.1. Доля занимаемой сельскохозяйственной культуры в Гиссарской долине от общей орошаемой площади в среднем за 200-2018 гг.

Относительно технологии производства работ, следует отметить, что при возделывании хлопчатника с междурядьями 0,6 м используется трехколесный трактор типа Т-28 в агрегате с культиватором КРХ – 4 М или подобным. В результате агротехнических работ на поле формируются три типа борозд (рис 2.).

При этом следует отметить, что: 1.Рыхлая борозда, по которой проходят только рабочие органы тракторов; 2.Уплотненная борозда, по которой проходит переднее колесо трактора; 3.Уплотненная борозда по которой проходят задние колеса трактора дважды, также необходимо отметить, что технология нарезки борозд и междурядных обработок при выращивании кукурузы и хлопчатника одинаковые. В условиях Гиссарской долины проведены многочисленные исследования [1,2,3,4,5] по совершенствованию технологии орошения хлопчатника и кукурузы, поэтому они не будут объектом наших исследований.

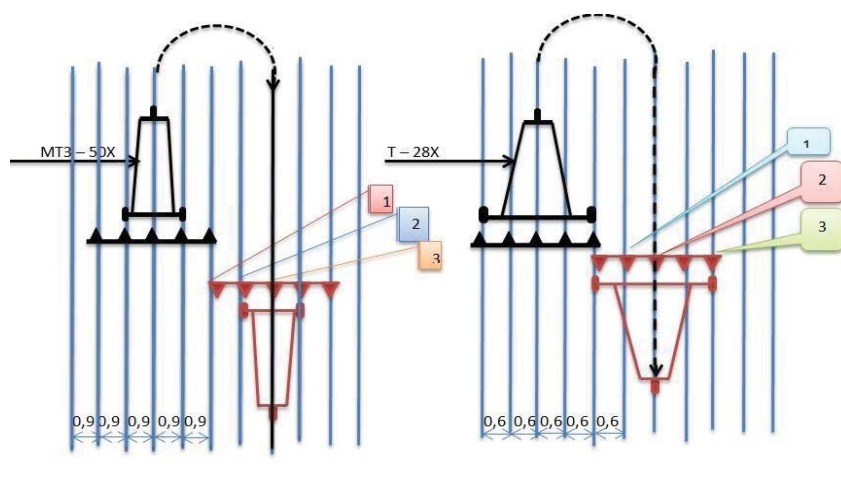


Рис 2. Схема уплотнения борозд колесами тракторов различных марок при проведении агротехнических обработок сельскохозяйственных земель: 1 тип – борозды, по которой движется только переднее колесо трактора; 2 тип – две борозды - по которым двигаются задние колеса трактора; 3 тип – борозды - которые не уплотняются, проходят только рабочие органы культиватора. При этом следует отметить, что: 1.Рыхлая борозда, по которой проходят только рабочие органы тракторов; 2.Уплотненная борозда, по которой проходит переднее колесо трактора; 3.Уплотнённая борозда по которой проходят задние колеса трактора дважды, также необходимо отметить, что технология нарезки борозд и междурядных обработок при выращивании кукурузы и хлопчатника одинаковые. В условиях Гиссарской долины проведены многочисленные исследования [1,2,3,4,5] по совершенствованию технологии орошения хлопчатника и кукурузы, поэтому они не будут объектом наших исследований.

Обычно посев пшеницы проводят разбросом семян на поле или посевными агрегатами, а для полива нарезают неглубокие борозды через каждые 0,5 м. При нарезке формируются два типа борозд: первый тип – рыхлые борозды, а второй тип - уплотненные передними и задними колесами трактора. Нарезка борозд проводится один раз после посева при помощи

трактора МТЗ – 80 или МТЗ – 82 в агрегате с навесными культиваторами, глубина вновь нарезаемых поливных борозд составляет около 10-12 см. После зимних осадков происходит изменение структуры почвы, набухание почвенных агрегатов, и это заметно снижает влияние уплотнения почвы на водопроницаемость борозд. Также после посева пшеницы междурядные обработки не проводятся, поэтому ожидается почти одинаковое удельное впитывание по всем типам борозд, но меняющееся в зависимости от уклона местности и номера полива. Количество поливов может меняться в зависимости от количества выпавших осадков от 1 до 4. К числу распространенных выращиваемых овощных культур относятся томаты и картофель. Скороспелые томаты сажают по схемам 1,2 + 0,6 x 0,3 м и 0,7 + 0,7 x 0,3 м, позднеспелые по схеме 1,1 + 0,7 x 0,3 и 1,4 + 0,7 x 0,3 м. [216]. Картофель сажают по схеме 0,6 + 0,6 x 0,3 м или 0,7 + 0,7 x 0,3 м, где первая цифры – ширина междурядья, вторая - ширина между саженцами. Нарезку борозд перед началом посадки и поливом томатов и картофеля проводят культиваторами КОН – 2.8, КРН – 2.8, КРН – 4.2, КРН – 5.6 [4,5]. Культиватор навешивается к трактору МТЗ – 80 или МТЗ – 82. Глубина борозд достигает 30 см. Таким же способом нарезают борозды для выращивания овощных культур на повторном посеве. В этом случае формируются также два типа борозд: рыхлые и уплотненные передними и задними колесами трактора. Таким образом, по типу формируемых борозд, характеру междурядных обработок и числу поливов культуры можно объединить в три группы: первая – овощные и картофель и третья – хлопчатник и кукуруза. В (табл. 1-2-3) приведены типы борозд и некоторые их геометрические параметры, формируемые при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Гиссарской долины.

Таблица 1. Типы борозд, формируемые при механической их нарезке при возделывании основных сельскохозяйственных культур в Гиссарской долине

Возделываемые культуры	Состав агрегата для нарезки борозд	Типы формируемых борозд	Частота нарезки борозд
Пшеница	МТЗ-80 в агрегате с чизель - культиватором	1. Рыхлые, 2. Уплотненные один раз передним и задними колесами трактора	Один раз перед посевом
Хлопчатник, кукуруза	Т – 28 в агрегате с культиватором КРХ - 4М или такого же класса агрегата	1. Рыхлые, 2. Уплотненные передним колесом трактора 3. Уплотненные задними колесами	2-4 раза
Овощные (томаты) картофель	МТЗ-80 в агрегате с культиватором КОН-2,8 или модификаций КРН	1. Рыхлые, 2. Уплотненные один раз передним и задним колесами трактора	1 – 3 раза

Результаты многолетних исследований удельного впитывания поливных струй в борозды, проведенные в соответствии с принятой методикой приведены в (табл 2). Анализ полученных данных показывает, что удельное впитывание поливных струй изменяется в большей степени в зависимости от уклона поливной борозды, чем от полива к поливу. Например, при поливах пшеницы удельное впитывание от полива к поливу изменяется (уменьшается) на 5,56–14,56%, что является незначительным, а при увеличении уклонов поливной борозды от 0,01 до 0,05 на 133,63-129,03% или в среднем почти в 1,3 раза (табл 3). Также наблюдается, что удельное впитывание почти не зависит от степени уплотнения борозды. Формулу связи удельного впитывания поливной струи ($q_{уд}$) от уклона (i) при поливах пшеницы можно представить в виде уравнения прямой линии.

$$q_{уд} = 0,11 - 0,65 \cdot i, \quad (R^2=0,85) \quad (1)$$

Таблица 2. Удельные расходы впитывания поливных струй в зависимости от культуры, уклонов поливных борозд и типов формируемых борозд [4]

№ п/н	Возделываемые культуры	Уклон поливных борозд	Типы формируемых борозд	Поливная струя, л/с	Удельные расходы впитывания по поливам, л/с на 100 м				В среднем
					Номера поливов				
					1	3	5	7	
1	Пшеница,	0,01	Рыхлые	0,30	0,120	0,107			0,114
			Уплотненные	0,30	0,111	0,097			0,104
		0,03	Рыхлые	0,15	0,095	0,090			0,093
			Уплотненные	0,15	0,092	0,085			0,089
		0,05	Рыхлые	0,10	0,090	0,080			0,075
			Уплотненные	0,10	0,084	0,077			0,072
2	Овощные (томаты)	0,01	Рыхлые	0,30	0,136	0,128	0,120	0,121	0,126
			Уплотненные	0,30	0,132	0,123	0,115	0,110	0,120
		0,03	Рыхлые	0,15	0,110	0,105	0,101	0,094	0,103
			Уплотненные	0,15	0,107	0,095	0,092	0,085	0,095
		0,05	Рыхлые	0,10	0,095	0,083	0,080	0,073	0,083
			Уплотненные	0,10	0,088	0,075	0,065	0,064	0,073
3	Хлопчатник и кукуруза	0,01	Рыхлые	0,30	0,143	0,135	0,12	0,092	0,123
			Уплотненные	0,30	0,125	0,12	0,1	0,085	0,108
		0,03	Рыхлые	0,15	0,125	0,1	0,09	0,070	0,096
			Уплотненные	0,15	0,1	0,082	0,065	0,050	0,074
		0,05	Рыхлые	0,10	0,08	0,062	0,053	0,045	0,060
			Уплотненные	0,10	0,077	0,056	0,047	0,042	0,056

Таблица 3. Удельное впитывание поливных струй в зависимости от номера поливов, типов борозд и их уклонов при поливах пшеницы

Номера поливов	Удельное впитывание поливных струй по уклонам и типам борозд, л/с на 100 м						Изменение удельного впитывания на уклонах от 0,01 до 0,05, %	
	Уклон поливных борозд (i)			Уклон поливных борозд (i)			Рыхлые борозды	Уплотненные борозды
	0,01	0,03	0,05	0,01	0,03	0,05		
	Поливные борозды							
	Рыхлые			Уплотненные				
I	0,120	0,095	0,090	0,11	0,09	0,08	133,33	132,28
II	0,114	0,090	0,085	0,10	0,08	0,08	133,61	129,12
III	0,107	0,090	0,080	0,09	0,08	0,07	133,93	125,68
Изменение удельного впитывания от I до III полива, (%)								
	12,00	5,56	12,50	14,81	8,24	9,09	133,63	129,03

Удельное впитывание поливных струй при орошении хлопчатника и кукурузы в зависимости от числа поливов уменьшается в 1,5-2,0 раза на уплотненных бороздах и в 1,63-1,77 раза на рыхлых бороздах. Уклон поливной борозды также заметно влияет на удельное впитывание. Например, при увеличении уклона от 0,01 до 0,05 удельное впитывание на рыхлых бороздах уменьшается в 1,88-2,26 раза, а на уплотненных бороздах в 1,62-2,14 раза. Неразмывающая (первоначальная или максимальная) поливная струя определяется расчетным путем или выбирается из представленной на рис. 3 номограмме, которая была составлена с использованием совмещенной номограммы максимальных и измененных расходов поливной струи, разработанной Шейнкиным Г.Ю., Гордеевым В.Б. (1989 г).

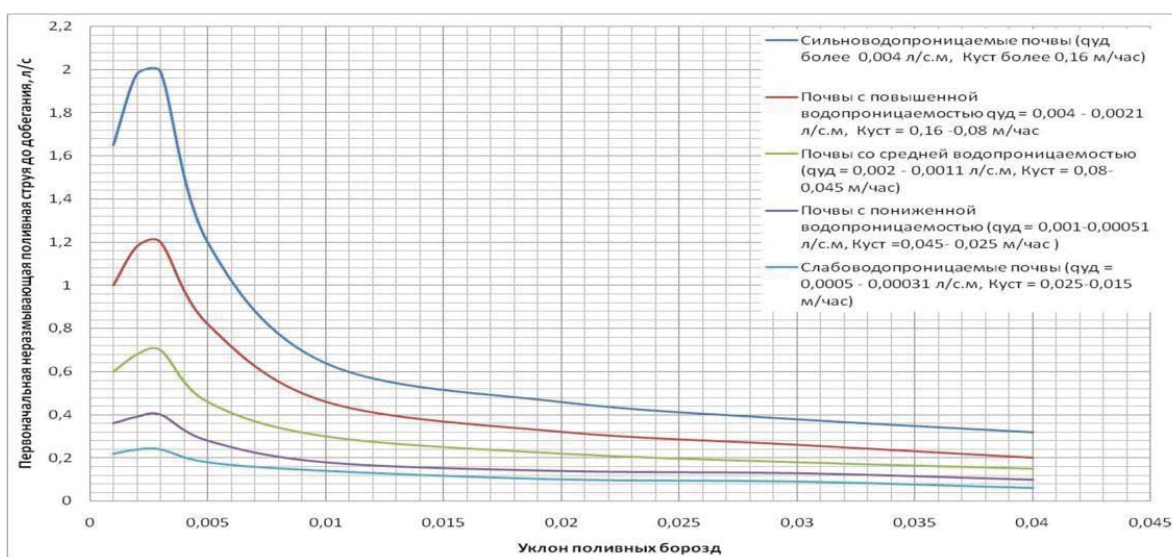


Рис. 3. Номограмма для определения максимально не размывающей поливной струи.

Заключение

Эффективность использования воды на поле при разработке технологии полива, планировании и проведении поливов во многом зависят от учета специфики технологии возделывания культур на поле, формирующихся поливных борозд, имеющие различные характеристики по шероховатости, уплотненности и водопроницаемости, зависящие от типа используемой сельскохозяйственной техники и последовательности выполнения той или иной технологической операции.

Литература

1. Губин В.К., и др. Технология механизированных поверхностных поливов при программировании урожаев. // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур на орошаемых землях/М.: ВНИИГиМ. – 1984. – стр. 105 – 112.
2. Рахматиллоев Р., Сатторов Ш. Производственные испытания технологии полива по бороздам с применением трубчатых водовыпусков –водомеров// Ж. «Кишоварз», Вестник Тадж. Аграр. Университет 2012 г. № 1 – с 35 – 38.
3. Рахматиллоев Р. Оптимизация элементов техники полива сельскохозяйственных культур на землях с повышенными уклонами Республики Таджикистан. Материалы международной конференции «Водные ресурсы Центральной Азии и их рациональное использование». Тезисы докладов// Душанбе, 2001г., стр. 153 – 154.
4. Сатторов Ш. Дж. «Совершенствование технологии полива сельскохозяйственных культур в дехканских хозяйствах Республики Таджикистан», диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 2013.
5. Шейнкин Г.Ю., Гордеев В.Б., Губин В.К. и др. Оптимальные варианты техники и технологии поливов. // Хлопководство 1985, №7, с. 4-10.