

Проект: «Улучшение продуктивности воды на уровне поля»

« Совершенствование техники полива и рекомендации ».

Совершенствование техники полива и рекомендации.

1. Введение

После того как установлены те величины и пределы, в каких необходимо поддерживать запасы влаги в почве при орошении и значения поливных и оросительных норм, необходимо рассмотреть те способы, которыми мы можем доставлять в почву эти нормальные количества поливной воды и тем самым достигать нужного установления орошаемой почвы. Эти способы будем называть способами полива.

Определенным почвенным и рельефным условиям орошаемой площади и определенному характеру возделыванию данной культуры должен соответствовать и определенный способ полива.

Выражаясь технически под понятием способа полива мы подразумеваем способ перевода воды из состояния водяного тока в регулирующем канале (последнего порядка) в состоянии почвенной влажности на орошаемой площади и притом влажности, нужной величины и равномерно распределенной по площади.

Способы полива необходимо отличать от «способов орошения различающихся по способу доставления и распределения по орошаемой площади водяных токов.»

В практике орошения существует очень много разнообразных способов полива сельхозкультур, но все это разнообразие способов можно свести к нескольким основным типам:

- Самотечный по поверхности почв
- Полив дождеванием
- Подпочвенный полив
- Капельное орошение

В предыдущем брошюре (полив пропашных культур) были освещены основные критерии по которым назначается способы орошения и техники полива.

В этой работе конкретизируются способы и техники полива пропашных культур, и дается общие схемы орошения садов и виноградников.

2.Способы и элементы техники полива

Как было отмечено, в современных условиях применяются следующие способы полива сельхозкультур:

- самотечное поверхностное (напуском по полосам)
- полив дождеванием
- подпочвенный полив
- капельное орошение

Основным способом орошения в нашей республике является, полив по бороздам так-так позволяет:

- Максимально механизировать все виды сельскохозяйственных культур
- Равномерно увлажнять почву, тем самым создать лучший воздушный тепловой и питательный режим для растений
- Применять его почти при любом рельефе местности

Для решения о выборе техники полива необходимо знать задачи техники полива, механизм поступления воды в почву при различных способах ее распределения по поверхности почвы.

Задача техники полива состоит в том, чтобы при помощи водяной струи определенной величины и направления – создать в орошаемой почве нужную степень влажности, равномерно распределенную на площадке и с затратой возможно малых количествах оросительной воды и труда.

Механизм поступления воды в почву при поливе, определяющий ту или иную скорость, равномерность и форму (глубину и ширину), распределения влаги внутри почвы, обуславливается с одной стороны, тем направлением, по которым вода поступает в почву, а с другой стороны, величиной того напора и той скорости, с которыми вода поступает и движется по орошаемого поля.

В отношении направления поступления воды в почву все способы полива разделяются на две основные группы.

- Способы, при которых поливная вода поступает в орошаемую почву в вертикальном направлении, сверху вниз.
- Способы, при которых вода поступает в орошаемую почву главным образом боковым направлением.

К первой группе способов полива вертикальной фильтрации – относятся напуском по полосам, затоплением и лиманами.

Ко второй группе способов полива боковой фильтрации – относятся поливы по бороздам и поливы по джоякам.

Далее будут рассматриваться, техника полива по бороздам и даны соответствующие рекомендации по элементам полива в зависимости от районирования орошаемых земель.

3.Полив по бороздам

Полив по бороздам есть полив боковой фильтрации, при котором впитывание воды в почву проходит при движении ее отдельными струями по бороздам.

Борозды бывают проточными и тупыми.

Кроме того техника полива зависит от водопроницаемости почво-грунтов и разработанная САНИИРИ пятибалльная классификация почво-грунтов по водопроницаемости следующие:

1. Сильно водопроницаемые – возможно дождевание без образование луж и поверхностного стока, бороздковый полив возможен при длине борозд не более 100 м.
2. Повышенной водопроницаемости – возможно дождевание машинами (кроме короткоструйных) бороздковый полив осуществляется при длине борозд 100-200 м.
3. Средней водопроницаемости – возможно дождеванием позиции только дально и среднеструйными насадками, бороздковый полив производится по бороздам длиной от 200 м (большие уклоны) до 300 м (малые уклоны).
4. Пониженной водопроницаемости – дождевание не рационально, бороздковый полив осуществляется при длине борозд 300 – 400м.
5. Слабоводопроницаемые – дождевание не рекомендуется, бороздковый полив по бороздам допустим при длине борозд превышающий 400 м.

Итак, полив по бороздам будет еще долго и верно служить в орошаемом земледелии нашего региона. Между тем, несмотря на длительный срок существования бороздкового полива, научное обоснование, его проектирование до сих пор в нужном объеме не разработано.

Внутрихозяйственная сеть будущего должна быть более совершенной и с высоким КПД. Она должна обеспечить автоматизацию водораспределения и полива, её поливные участки правильной конфигурации позволяют рационально использовать сельскохозяйственную технику.

Проектировать поля, строить новую оросительную сеть, переустройства старых существующих оросительной сети надо так, чтобы не возникло необходимость в повторных реконструкциях и чтобы эта система отвечала конечной цели – улучшению продуктивности воды и получению стабильного урожая.

4. Рекомендации по технике полива по бороздам.

Как было, отмечено выше выбор техники полива зависит от многих факторов (уклон, водопроницаемость почво-грунтов, культура, климатические условия и т.д.) и специальных нормативов отсутствуют.

Наиболее обобщающим условиям являются опыт работы ряда институтов и НИИ. Для более точного назначении элементов техники полива необходимо проведение полевых и лабораторных исследований которые не всегда доступно – возможно. В связи с этим ниже приведены рекомендации и соответствующие таблицы данными, которых можно воспользоваться при назначении элементов техники полива.

Таблица № 1 «Оценка водопроницаемости почво-грунтов (в баллах) в зависимости от механического состава почв и подпочвы »

Таблица № 2 «Классификация орошаемых земель по уклонам »

Таблица № 3 «Взаимная классификация рельефов и уклонов для предгорной зоны орошения»

Таблица № 4 «Величина поливных участков в зависимости от природных условий »

Таблица № 5 «Рекомендуемые сочетания элементов техники бороздкового полива для типовых условий при постоянном расходе.»

Таблица № 6 «Тоже при переменном расходе.»

В таблицах №7,8 и 9 приведены рекомендуемые элементы техника полива виноградников, садов на склонах и на террасированных склонах.

Таблица № 1 Оценка водопроницаемости почво-грунтов (в баллах) в зависимости от механического состава почв и подпочвы.

Определенная оценка механического состава подпахотного горизонта слой 0,30-1,0м	Осреднённая оценка механического состава верхнего горизонта почвы 0,00-0,30м				
	Супеси	Лёгкие суглинки	Средние суглинки	Тяжёлые суглинки	Глины
	Баллы по водопроницаемости				
Галечник с песком	1	1	1	2	3
Супесь	1	1	2	3	4
Легкий суглинок	1	2	3	4	4
Средний суглинок	2	3	3	4	5
Тяжёлый суглинок	3	4	4	5	5
Глины и различные Суглинки с калием					
Водопроницаемых прослоек	4	4	5	5	5

Т а б л и ц а № 2 Классификация орошаемых земель по уклонам

Характеристика зоны, индексы	Уклон местности		Особенности техники поверхностного орошения	Особенности ирригационной сети, подводящей воду к полю
	от - до	средний		
Зона без уклонных и очень мало уклонных земель, V	Менее 0,001	0,0005	Полив без сброса. Подпор с конца борозды распространяется на 250-300 м, это обеспечивает высокий КПД техники полива.	Бетонированные каналы. Заглубленные земляные каналы; передвижными станциями вода подается в поливные устройства и машины
Зона малых уклонов, IV	0,001-0,0025	0,00175	Полив без сброса. Подпор распространяется на 75-100 м	Железобетонные лотки и бетонированные каналы
Зона средних уклонов, имеющая наибольшее распространение, III	0.0025-0.0075	0.005	В конце борозды небольшой местный подпор на 10-50 м. Наблюдаются незначительные сбросы воды, но их можно избежать при поливе уменьшенным расходом	Закрытая сеть подземных трубопроводов с гидрантами, с относительно большими диаметрами труб 0,45-0,375 м.
Зона очень больших уклонов, I	0,0075-0,025	0,01	Начало явления эрозии почв при поливах. Необходимо снижать расходы против оптимальных КПД полива снижается	То же, d = 0,375-0,3 м.
Зона пологих склонов предгорий и всхолмленных рельефов, 1а	0,025-0,05	0,04	Вынужденный поли очень малыми расходами, неизбежны сбросы и переувлажнение верхней части борозды, самые низкие КПД техники полива	То же, d = 0,30-0,25 м.
Зона крутых склонов и тех же регионах, 1б	0,05-0,1	0,075	Полив по скошенным бороздам и контурное орошение	То же, d = 0,25-0,20 м.
	Больше 0,10	0,2	Полив по трассам	То же, d = 0,20-0,15 м.

Т а б л и ц а № 3 Взаимная классификация рельефов и уклонов для предгорной зоны орошения.

Наименование рельефа и его совместная характеристика	Зона крутых склонов		
	Величина уклонов от - до		
	Больше 0,25	0,1-0,25	0,025-0,10
Сложный рельеф – местности сильно расчлененные оврагами или западинами с крутыми склонами; сильно волнистый покатый рельеф склонов относительно из них горных долин, а также сильно волнистые сильный увалов и отдельных холмов предгорной зоны (адырный рельеф) и водоразделов некоторых равнинных рек.	Террасирование в перспективе с устройством подпорных стенок	Террасирование с устройством земляных валиков и сопрягающих крутых наклонных поверхностей	Контурное орошение; полив по бороздам по возможности с наименьшим уклоном
Рельеф средней сложности местности расчлененные тальвегами и водоразделами с выраженным волнистым строением рельефа	Террасирование с устройством земляных валиков и сопрягающих крутых наклонных поверхностей. С уклона 0,35, в перспективе переход на террасы с подпорными стенками.	Контурное орошение, полив по бороздам с возможно наименьшим уклоном.	Тоже
Слабо – волнистый рельеф местности расчлененные относительно неглубокими тальвегами со спокойным рельефом склонов.	Контурное орошение, полив по бороздам по наименьшему рельефу. С уклона 0,35 переход на террасирование с сопрягающими наклонными плоскостями. С уклона 0,50, в перспективе переход на террасы с подпорными стенками.	Тоже	Тоже

Т а б л и ц а № 4 ВЕЛИЧИНА ПОЛИВНЫХ УЧАСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ.

Местные условия с точки зрения сложности проектирования орошения на новых землях или проведения переустройства на старых землях.	Показатели	Механический состав и водопроницаемость почв и подстилающих грунтов.		
		Очень лёгкие и сильно водопроницаемые почвы.	Суглинки от средне лёгких до среднетяжёлых, средневодопроницаемые почвы.	Суглинки тяжёлые и глины, слабоводопроницаемые почвы.
Обычные и облегчённые (условия равнин с хорошим мезорельефом)	Площадь, га Ширина, м	10-12 150-200	14-16 200-250	18-20 250-300
жёлые : сложный рельеф и мезорельеф, крутые склоны и относительно большие уклоны, наличие сильных ветров, сложность топографической ситуации (наличие непереносимых элементов).	Площадь, га	5-6	7-8	9-10
	Ширина, м	100-150	150-200	200-250

Т а б л и ц а № 5 Рекомендуются сочетания элементов техники бороздкового полива для типовых условий при постоянном расходе (в борозду)

№№	Водопроницаемость почвогрунтов	Показатели	Уклон вдоль поливных борозд совпадающий с наибольшим уклоном местности (средний)				
			0,040	0,010	0,005	0,00175	0,0005
1.	Сильноводопроницаемые супеси и легкие суглинки подстилаемые галечником, примерно с 1м	l, м	40	105	180	200	150
		d, л/с	0,1	0,5	0,75	1,5	1,0
		t ₁ час	5,5	1,3	3,0	1,25	1,8
		t ₂	2,5	1,9	0,5	0,75	0,2
		T	8,0	3,2	3,5	2,0	2,0
2.	Повышенной водопроницаемости легкие, мощные суглинки	l, м	75	130	250	300	250
		d, л/с	0,1	0,25	0,75	1,0	0,75
		t ₁ час	7,8	4,6	2,8	3,1	4,6
		t ₂ ,	6,2	4,8	3,1	2,1	1,2
		T,.	14	9,4	5,9	5,2	5,8
3.	Средне водопроницаемые средние суглинки	l, м	100	175	250	300	250
		d, л/с	0,1	0,25	0,50	0,50	0,50
		t ₁ час	6,0	5,0	5,2	6,0	10
		t ₂ ,	17	11	7,8	6,5	4,0
		T,.	23	16	13	12,5	14
4.	Пониженной водопроницаемости тяжелые суглинки	l, м	150	200	325	400	500
		d, л/с	0,1	0,1	0,25	0,25	0,50
		t ₁ час	9,0	18	10	20	13
		t ₂ ,	17	11	7,8	6,5	4,0
		T,.	23	16	13	12,5	14

5.	Слабоводопроницаемые глины и суглинки	L м	125	150	250	300	600
		d л/с	0,05	0,05	0,1	0,1	0,25
		t ₁ час	14	20	20	34	35
		t ₂	76	67,5	55	41	20
		T	90	87,5	75	75	55

Где: L, м – оптимальная длина борозды, м.
d, л/с- постоянный расход в борозду, л/с
t₁ час – время добегаания поливной струи до конца борозды, час
t₂, - время дополива, час
T, - полное время полива, час

Т а б л и ц а № 6 Рекомендуемые сочетания элементов техники бороздкового полива для типовых условий при переменном расходе (в борозду)

№№	Водопроницаемость почво-грунтов	Показатели	Уклон вдоль поливных борозд совпадающий с уклоном местности				
			0,04	0,010	0,005	0,00175	0,0005
1.	Сильноводопроницаемые супеси и легкие суглинки, подстилаемые галечником, примерно с 1м	L, м	40	105	200	250	-
		d ₁ л/с	0,1	0,5	1,0	2,0	-
		d ₂	0,05	0,25	0,5	1,0	-
		t ₁ час	5,5	1,3	1,7	1,1	-
		t ₂ , T,	2,5 8	1,9 3,2	1,3 3	0,8 1,9	- -
2.	Повышенной водопроницаемости легкие, мощные суглинки	L, м	75	130	300	350	-
		d ₁ л/с	0,1	0,25	1,0	1,5	-
		d ₂	0,05	0,125	0,5	0,75	-
		t ₁ час	7,8	4,6	2,4	1,8	-
		t ₂ , T,	6,2 14	4,8 9,4	3,1 5,5	3,2 5,0	- -
3.	Средневодопроницаемые средние суглинки	L, м	100	175	350	350	400
		d ₁ л/с	0,1	0,25	0,75	0,75	0,75
		d ₂	0,05	0,125	0,375	0,375	0,375
		t ₁ час	6	5	3,8	4,5	7,5
		t ₂ , T,	17 23	11 16	7,2 11	7 11,5	3,5 11
4.	Пониженной водопроницаемости тяжелые суглинки	L, м	100	200	400	400	600
		d ₁ л/с	0,05	0,10	0,50	0,50	0,75
		d ₂	0,025	0,05	0,25	0,25	0,375
		t ₁ час	12	18	6,5	7,5	10,9
		t ₂ , T,	37 49	29 41	18,5 25	15,5 23	8,1 19
5.	Слабоводопроницаемые тяжелые суглинки глины	L, м	125	250	350	450	700
		d ₁ л/с	0,05	0,10	0,25	0,25	0,50
		d ₂	0,025	0,05	0,125	0,125	0,25
		t ₁ час	14	18	10	18	18
		t ₂ , T,	86 100	67 85	40 50	41 59	26 44

Где: d₁ – первоначальный расход в борозду, л/с.
d₂ – расход в борозду при дополиве переменной струей, л/с
Остальные показатели см. табл. № 5.

Т а б л и ц а № 7 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКИ ПОЛИВА ВИНОГРАДНИКОВ ПО ГЛУБОКИМ НАПОЛНЯЕМЫМ БОРОЗДАМ.

Уклон борозды	Глубина борозды см.	Расстояние между бороздами, см	Число борозд в между ряди	Расход воды в борозду л/с	Длина борозд, м
1	2	3	4	5	6
0,002-0,0035	18-23	83	2	2,0-1,5	100
0,0035-0,005				1,5-1,0	100
0,003-0,004	18-23	83	2	3,0-2,5	150
0,004-0,005				2,5-2,0	150

Примечание: Длина борозд равная 150 м. встречается очень редко.

В основном длина борозд равна длине квартала = 100м.

11

Т а б л и ц а № 8 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКИ ПОЛИВА ПЛОДОВЫХ САДОВ (ПО ПРИСТВОЛЬНЫМ ЧАШАМ)НА СКЛОНАХ ДО 12⁰ (=0,22)

Уклон поливной канавки	Диаметр чаши м.	Глубина чаши, см	Глубина наполнения чаши водой см.	Расход воды в поливную канавку л/с	Длина поливных канавок, м
1	2	3	4	5	6
0,003-0,005	2-3	30	20-25	1,5-2,5	50-100
				2,0-3,0	100-150
				3,0-4,0	150-200
0,005-0,01	2-3	30	20-25	0,5-1,0	50-100
				1,0-1,5	100-150
				1,5-2,0	150-200

Т а б л и ц а № 9 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКИ ПОЛИВА ПЛОДОВЫХ САДОВ (ПО ПРИСТАВЛЕННЫМ ЧАШАМ)НА ТЕРРАСИРОВАННЫХ СКЛОНАХ БОЛЕЕ 12⁰ (=0,22)

Уклон поливной канавки	Диаметр чаши, м.	Глубина чаши, см	Глубина наполнения чаши водой см.	Расход воды в поливную канавку л/с	Длина поливных канавок, м
1	2	3	4	5	6
0,003-0,001	2-3	30	20-25	1,5-3,0	50-100
				3,0-4,5	100-150
				4,5-6,0	150-200
0,005-0,003	2-3	30	20-25	1,0-2,0	50-100
				2,0-3,0	100-150
				3,0-4,0	150-200