

Ассоциация НИЦ - ИВМИ
Проект повышения продуктивности воды на уровне поля (ППВ)

Кыргызский научно–исследовательский институт ирригации
(Кыргыз. НИИ ирригации)

А.О.Налойченко, канд. техн. наук,
ст. науч. сотр.
А.Ж.Атаканов, канд. техн. наук
Из серии «В помощь фермеру и АВП»
выпуск 3

Применение улучшенных элементов техники и
технологии полива по бороздам и напуском по
зарегулированным полосам

Бишкек 2009 г.

Ассоциация НИЦ - ИВМИ
Проект повышения продуктивности воды на уровне поля (ППВ)

Кыргызский научно–исследовательский институт ирригации
(Кыргыз. НИИ ирригации)

А.О.Налойченко, канд. техн. наук,
ст. науч. сотр.
А.Ж.Атаканов, канд. техн. наук
Из серии «В помощь фермеру и АВП»
выпуск 3
Практические советы

Применение улучшенных элементов техники и
технологии полива по бороздам и напуском по
зарегулированным полосам

Подготовка и издание брошюры
произведены при идеологической
и финансовой поддержке Проекта ППВ

Бишкек 2009 г.

Налойченко Александр Онуфриевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией орошения и почвенно – эрозионных исследований, специалист по мелиорации орошаемого земледелия, рекультивации и охране земель.

Атаканов Аманжол Жамансариевич, кандидат технических наук, заместитель директора по научной работе, специалист по орошаемому земледелию.

Применение улучшенных элементов техники и технологии полива по бороздам и напуском по зарегулированным полосам

Компьютерный дизайн и оформление: Александр Налойченко
Аманжол Атаканов

Формат 60 x 84 1/16. Условный объем 2,1 п.л.

Бумага типографическая высшего качества. Печать РИЗО.
Тираж 100 экз.

Издательство ПК «Переплетчик» г. Бишкек

3. Перечень работ, готовящихся к изданию в помощь фермеру:

1. Орошение как главный элемент эффективного регулирования факторов жизни растений.
2. Подготовка орошаемого участка к вегетационному поливу и организация водосберегающей внутрихозяйственной оросительной системы.
3. Применение улучшенных элементов техники и технологии полива по бороздам и напуском по зарегулированным полосам.
4. Применение улучшенных агротехнических мероприятий для повышения плодородия почвы и продуктивности воды путем мульчирования междурядий.
5. Удобрительное орошение посредством внесения жидких минеральных удобрений с поливной водой (фертигация).
6. Как определить дату очередного полива и рассчитать норму вегетационного орошения в полевых условиях.
7. Применение простейших водомерных сооружений и технических средств нормированного водораспределения для рационального использования воды на орошение.
8. Технология применения режима вегетационных поливов при возделывании сельскохозяйственных культур.
9. Применение подпочвенного орошения на фоне осушительно – увлажнительного горизонтального дренажа (субиригация).
10. Система капельного орошения (СКО) фруктового сада и виноградников.

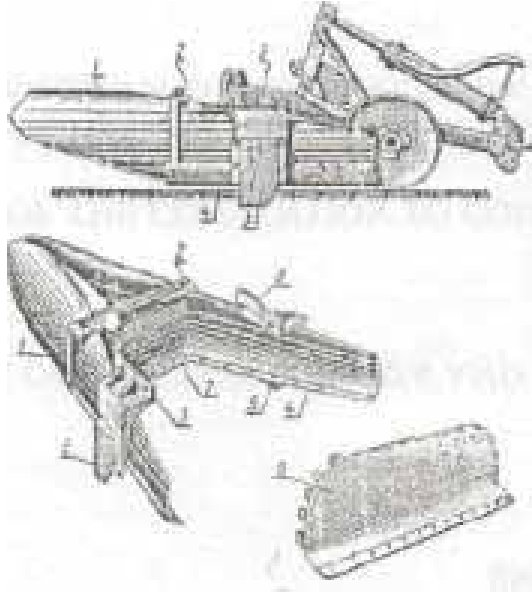


Рис. 11 Палоделатель КПУ – 2000А

1 - отвал; 2 – уголок; 3 – кронштейн; 4 – нож отвала;
5 – полевая доска; 6 – съемная стенка; 7 – нож стенки.

При боковых пусах воды полосы разделяются не валиками, а поливными бороздами глубиной 20-30 см. Подачу воды в начале полива производят с головной части; когда движение воды замедляется из-за неровностей рельефа, воду выпускают из боковой борозды на не политые участки.

Содержание

Предисловие.....	6
Практическое применение улучшенных элементов техники и технологии полива по бороздам и напускам по зарегулированным полосам.....	8
1 Элементы техники и технологии полива по бороздам.....	8
1.1 Основы определения оптимальной длины борозды и величины поливной струи.....	8
1.2 Нарезка внутрихозяйственной поливной сети (выводные борозды; поливные борозды; временные оросители).....	9
1.3 Улучшенная технология поверхностного полива по чистым бороздам.....	14
1.4 Техника и технология полива через борозду.....	18
1.5 Техника и технология полива по засеваемым бороздам.....	21
1.6 Техника и технология полива по тупым бороздам.....	23
1.7 Дискретно-импульсная технология полива по бороздам.....	25
1.8 Особенности полива по бороздам в ночное время.....	29
2 Улучшенная техника полива напуском по зарегулированным полосам.....	30
3. Перечень работ, готовящихся к изданию в помощь фермеру	33

Предисловие

Система ведения фермерского хозяйства – это совокупность агротехнических и организационно – хозяйственных мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. В агротехническом комплексе главенствующее место занимает правильное орошение, а в организационно – хозяйственном – знание и опыт рационального ведения на поле водосберегающих ирригационно-агротехнических технологий.

Опыт показывает, что большинство фермеров, пришедших в сельское хозяйство из других областей деятельности, не имея своей почвообрабатывающей техники и достаточных знаний по орошаемому земледелию, систематически не соблюдают рекомендуемые нормы и сроки поливов, неправильно подбирают технику полива, не учитывая ее особенности и условия, конкретных полей, а так же неправильно ведут эксплуатацию оросительных систем – все это вместе взятое, приводит к деградации земель. Так, например, при нарезке поливных борозд с большими уклонами – наблюдается повышенный сброс воды, с выносом твердого стока и питательных элементов, поливные борозды размываются, происходит не качественный полив, что приводит к дискредитации данного способа полива. Или, другой пример, орошение большими поливными нормами, особенно в условиях близкого залегания грунтовых вод, приводит к недопустимому подъему их, заболачивая и засоляя орошаемые массивы. В дальнейшем, использование таких массивов, становится низкорентабельным.

Исходя из условий водосбережения, Проект по Улучшению Продуктивности Воды на уровне поля, по своей идеологии и содержанию, наиболее близок интересам земледельцам по их усилиям умело и эффективно вести свое хозяйство: сохранить и повысить плодородие земли, полностью водообеспечить орошаемые земли, а также обеспечить себя и горожан продуктами питания. Таким образом, настоящая серия брошюр «В помощь фермеру», ставит своей целью – помочь фермерам Республики в освоении начальных знаний и практического применения на своем поле рационального ведения сельскохозяйственных работ, эффективного использования водных и

поверхностный слой почвы в 2-3 см и формирует ограждающий валик высотой 20-30 см и шириной 30-40 см.

Полоса создаётся за два прохода агрегата. Диски высевающих аппаратов сеялки, идущие над вершиной валика заменяются сошниками для меньшего нарушения поверхности валика. В случае плохой выравненности поверхности полосы - наличии бугорков и западин, полосу по длине делят валиком надвое.

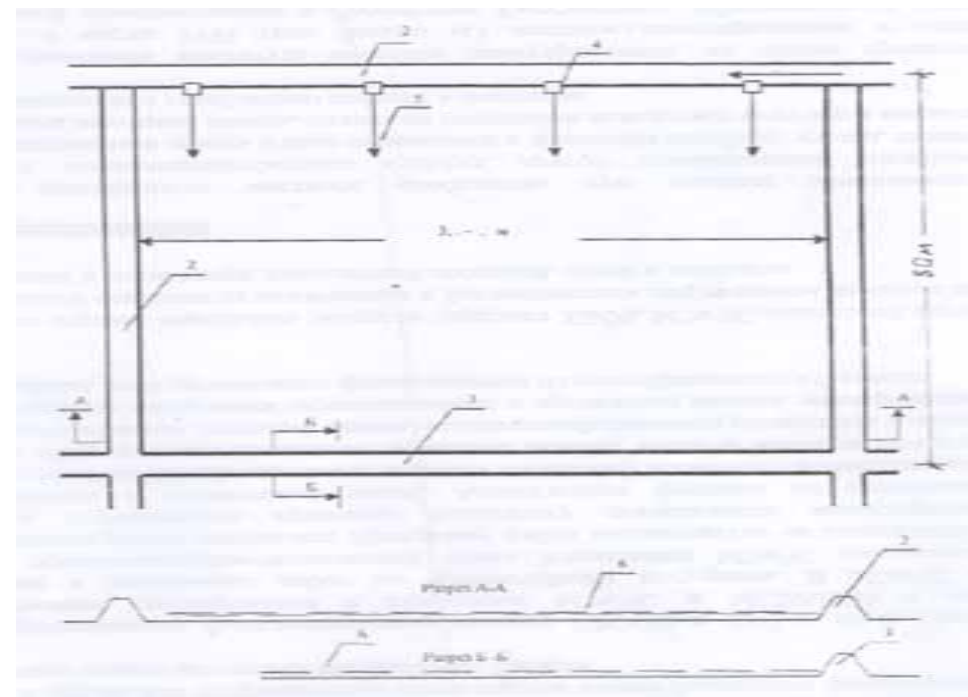


Рис. 10 Схема полива напуском по полосам сплошного сева

1 – временный ороситель; 2 – продольный земляной валик; 3 – поперечный земляной валик; 4 – водовыпуск (треугольный водослив, или полиэтиленовая трубка или салфетка); 5 – направление полива; 6 – слой оросительной воды.

На более широких полосах (7,2 м и более) ограждающие валики устраиваются одним палоделателем КПУ-2000А (рис. 11), агрегатируемым с трактором Т-75. Посев культуры производят после создания валиков засеваемых также как и полоса, семенами.

2. Улучшенная техника полива напуском по зарегулированным полосам

Исследования, по совершенствованию полива напуском по полосам на склоновых землях, проводились путем постановки многофакторных полевых экспериментов по проблемам установки и отработки, устойчивых противозерозионных элементов техники и технологии орошения и адаптации их в производственных условиях. Техника полива напуском по зарегулированным полосам проста, однако равномерное рассредоточение в полосе поливного слоя оросительной воды, достигается только при условии тщательной поперечной планировке орошаемого участка. В этой связи проведено обоснование рациональных категорий водоземлепользования полос по следующим элементам техники и технологии полива:

- в предгорной зоне на склоновых землях, как и на равнинных землях, полив по полосам целесообразно применять только для орошения культур сплошного сева и при влагозарядке, при не убранной стерни или задернованности;
- зарегулированные полосы создаются (рис.10) на хорошо выровненных участках с общим уклоном поверхности не более 0,05. При этом способе полива поливной участок размечают на отдельные узкие полосы шириной по 3,6-7,2 м (кратное ширине захвата сеялки);
- тщательно выравнивают поверхность почвы на всем поле или отдельной полосе по направлению наибольшего уклона по ее длине и под наименьший возможный уклон по ширине. Если поперечные уклоны очень малы (0,001-0,0008 и менее) полосы могут быть в 2-5 раз шире.

Исходя из вышепоименованных условий применения полива по полосам, разработана, водоучетно - регулирующая система полива. Суть ее заключается в создании зарегулированных поливных полос.

Узкие, зарегулированные полосы, шириной 7,2 м, двух кратному захвату зерновой сеялки, устраивают на уклонах более 0,01 одновременно с севом сельскохозяйственных культур агрегатом из палоделателя (риджера) и тракторной сеялки. В процессе работы палоделатель, идущий впереди сеялки, срезает подсохший

земельных ресурсов, способствующих улучшению социального уровня сельского населения.

Рекомендации написаны на основе материалов многолетних полевых и лабораторных исследований КНИИИР.

Брошюры распространяются среди фермеров – бесплатно.

Ваши замечания и предложения по содержанию брошюры, направляйте по адресу:

**720040, г. Бишкек, ул. Токтоналиева 4а, Кыргыз. НИИ ирригации
тел. 996 312 54 11 65 / 54 11 71; факс: 996 312 54 09 75**

E-mail: kniir@mail.ru, kulov@elcat.kg

Практическое применение улучшенных элементов техники и технологии полива по бороздам и напуском по зарегулированным полосам

1 Элементы техники и технологии полива по бороздам

1.1 Основы определения оптимальной длины борозды и величины поливной струи

Важнейшим условием эффективного проведения полива по бороздам является – правильный подбор размера бороздной струи и длины борозды, отвечающих водопроницаемости почвы, уклону поливных борозд и заданным размерам поливной нормы. Чем больше водопроницаемость почвы, тем меньше должна быть длина поливной борозды, но тем больше должен быть размер бороздной струи и, наоборот, с уменьшением водопроницаемости почвы, длина поливных борозд должна увеличиваться, а размер бороздной струи уменьшаться.

При одинаковых почвенных условиях длина борозды увеличивается с увеличением ее уклона, а размер бороздной струи уменьшается и, наоборот, с уменьшением уклона поливной борозды длина ее уменьшается, а расход бороздной струи увеличивается. При прочих одинаковых условиях, размер бороздной струи принимается тем меньше, чем больше заданные размеры поливной нормы.

Расход бороздной струи устанавливается путем пробного пуска воды в борозду (фото 1) и учета времени ее продвижения по борозде. Пробный пуск воды в борозду осуществляется в начале полива следующим образом. На участке, где распределяется вода по бороздам, выбирается одна или несколько контрольных борозд, отражающих средние условия поливаемого участка. В голове контрольной борозды устанавливается треугольный водослив Томсона. Водослив устанавливается таким образом, чтобы струя воды свободно переливалась через его порог, без подтопления снизу, а показания измерительных реек с обеих сторон, должны быть одинаковыми.

Ориентировочное сочетание оптимальной длины борозды и величины бороздной струи, в зависимости от уклона участка и проницаемости почвы, приведено в таблице 1.

финансовых затрат. К тому же, полив максимально возможным расходом воды, из – за высокой скорости ее течения (на уклоне 0,07) в начале и середине поливных борозд (до 20 и 10 м/мин соответственно) в процессе доувлажнения приводит к эрозии предгорных почв как внутри орошаемого участка, т. е. интенсивному переносу мелкозема с верхней в нижнюю треть поливных борозд, так и выносу за пределы в количестве от 8,3 т/га до 18,2 т/га почвенного слоя за каждый полив.

1.8 Особенности полива по бороздам в ночное время

Ночные поливы, в условиях жаркого климата, очень благоприятно влияют на физиологические особенности роста и развития сельскохозяйственных культур. Однако, их проведение затрудняется плохой видимостью в окружающей среде. Чтобы не снижалось качество полива, рекомендуется следующая технология производства ночных поливов.

Подготавливать участок к ночному поливу нужно заблаговременно вечером с таким расчетом, чтобы в течение всей ночи поливались одни и те же борозды. Для этого под ночной полив отводят участки с наиболее ровной поверхностью и по возможности с малыми уклонами и более длинными бороздами.

Полливой ток, которым днем управлял один поливальщик, распределяют на большее количество одновременно поливаемых борозд так, чтобы величина бороздной струи была в 2 раза меньше, чем днем.

При таком распределении поливальщик будет избавлен от необходимости в темноте переключать поливную воду в новые поливные борозды. Он должен следить только за исправностью и работой каналов, выводных борозд, водосливов, не допускать повышенного расхода воды в них. Естественно, что поливальщики, работающие в ночную смену, должны иметь фонари и соответствующую амуницию для полива.

Анализ полива по дискретно – импульсной технологии показал, что из – за неоперативности управления процесса полива, коэффициент использования воды (КИВ) был несколько ниже от КИВ при переменной подаче воды в борозду и равно 0,66. А вместе с этим и качество полива было на уровне контроля, т. е. полива по бороздам с постоянной технологией подачи воды в борозду.

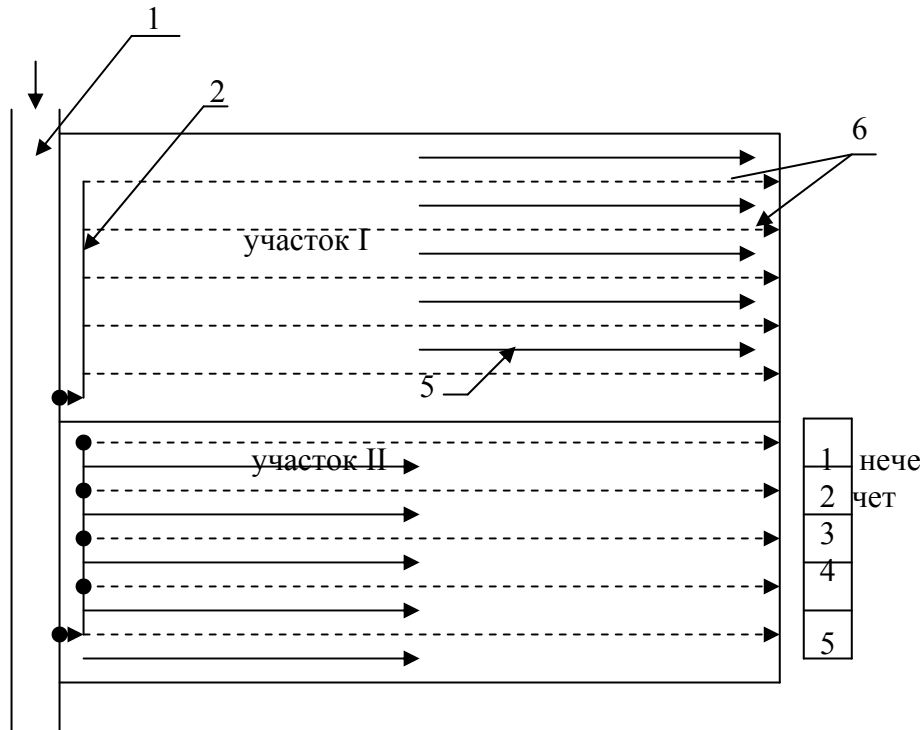


Рис. 9 Схема дискретного полива (поочередная на двух участках)
Условные обозначения: 1 – временный ороситель; 2 – выводная борозда; 3 – поливная борозда; 4 – подача воды; 5 – сток воды; 6 – треугольный водослив; 7 – арматура нормированного водозабора

Исходя из приведенных показателей, успешное ее применение возможно только на хорошо выровненной поверхности поля с высокоорганизованной системой водоподачи и водораспределения, включая поливные борозды и наличия минимум трех подготовленных специалистов дискретного полива, что требует дополнительных



Фото 1. Пробный полив по бороздам
 1 - армирование оголовка поливной борозды салфеткой из полиэтиленовой пленки

1.2 Нарезка внутрихозяйственной поливной сети (выводные борозды; поливные борозды; временные оросители)

После проведения всех агротехнических мероприятий на орошаемых участках проводятся плановые работы по подготовке оросительной сети к поливу. Соответствующими механизмами нарезаются ирригационная, оросительная и регулирующая сеть, представляющая собой совокупность подводящих каналов, временных оросителей, выводных и поливных борозд. Задача сооружения такого комплекса заключается в нормированном и равномерном распределении оросительной воды на поливном участке, которая в последующем из состояния проточных водных потоков (в подводящих каналах), преобразуется в состояние почвенной влажности, т.е. в усваиваемую, растениями, форму. Расходы воды в поливную борозду могут быть с широким диапазоном подачи и, на хорошо спланированных землях варьируют, в пределах 0,1...0,6 л/сек и более, в зависимости от уклона и способа посева (сплошной или строчный).

Таблица 1
Примерное сочетание длины борозды и величины бороздной струи,
в зависимости от уклона участка и проницаемости почвы

Тип почвы	Уклоны	Водопроницаемость почвы, см/час	Струя, л/сек	Длина борозды, м.	Продолжительность полива (час) при поливной норме 700 - 800 м ³ /га	
					Ширина междурядий, см.	
					45	60
Супеси и легкие суглинки V _{ср} =4,5 мм/час	0,05 – 0,03	Сильная (скорость впитывания за первый час полива U ₁ = 15-20)	0,10 – 0,18	50 – 60	5,0 – 3,3	6,6 – 4,4
	0,03 – 0,02		0,18 – 0,25	60 – 70	3,3 – 2,8	4,4 – 3,7
	0,02 – 0,01		0,25 – 0,40	70 – 80	2,8 – 2,0	3,7 – 2,7
	0,01 – 0,006		0,40 – 0,55	80 – 100	2,0 – 1,8	2,7 – 2,4
	0,006 – 0,004		0,55 – 0,70	110 – 120	1,8 – 1,7	2,4 – 2,3
Средние суглинки V _{ср} =1,8 мм/час	0,05 – 0,03	Средняя (U ₁ = 15-10)	0,10 – 0,15	110 – 120	2,2 – 1,2	29,2 – 16,0
	0,03 – 0,02		0,15 – 0,27	120 – 130	12 – 10	16,0 – 13,3
	0,02 – 0,01		0,27 – 0,40	150 – 160	10 – 5,9	13,3 – 7,9
	0,01 – 0,006		0,40 – 0,55	160 – 180	5,9 – 4,5	7,9 – 6,0
	0,006 – 0,004		0,55 – 1,20	160 – 180	4,5 – 3,3	6,0 – 4,4
Тяжелые суглинки V _{ср} =0,7 мм/час	0,05 – 0,03	Слабая (U ₁ = 10-5)	0,02 – 0,03	120 – 130	2,2 – 1,1	2,9 – 1,5
	0,03 – 0,02		0,03 – 0,05	110 – 120	50 – 43	66 – 53
	0,02 – 0,01		0,05 – 0,18	120 – 170	43 – 32	53 – 42
	0,01 – 0,006		0,18 – 0,30	170 – 200	32 – 9,5	42 – 12,6
	0,006 – 0,004		0,30 – 0,40	200 – 210	9,5 – 6,7	12,6 – 8,9
	0,004 – 0,002		0,40 – 1,1	150 – 160	6,7 – 5,3	8,9 – 7,1
					3,8 – 1,5	5,0 – 2,0

Устройство выводных борозд.

Выводные борозды нарезают поперек поливных борозд глубиной 25...30 см в полувыемки - полунасыпи с целью командования их над орошаемым полем и создания малого уклона. Длина выводных борозд должна быть достаточной для обслуживания одновременно не менее 5...12 поливных борозд (см. фото 2 и 3). Поэтому, на участках шириной 35-40 м, нарезается сквозная единая выводная борозда, которая затем, по необходимости, делится перемычками - или перегораживается щитками на несколько секций. Отрезки выводных борозд обязательно должны прокладываться (в земляном русле) близким к нулевому уклону, что дает возможность равномерного водораспределения в оголовки каждой поливной

– 1 и 2 (см. рис. 9). Нарезают поливные борозды или создают поливные полосы, армируя их оголовки калиброванными полиэтиленовыми трубками (полиэтиленовая пленка). Затем подается из временного оросителя поливная вода и равномерно распределяется по бороздам (полосам) с максимально возможным (неразмывающим) расходом струи (потока) на первый участок или на четные борозды. Например, при бороздковом поливе, борозды на участках 1 и 2 нарезаются глубокими (до 22 см), длина которых равна 80 м. В них подают струю с форсированным потоком с целью сокращения до минимума времени ее добегаания.

При добегаании струи через время t_1 до конца борозды, на первом участке или на четной борозде, поливные средства переключает на второй участок или нечетные борозды. Во время полива второго участка или нечетных борозд, с продолжительностью t_1 , на первом участке или четных бороздах, происходит стекание стока на концевую часть борозды (см. рис. 9) и постепенное впитывания оросительной воды на поливной площади участка 1.

В момент добегаания струи до конца борозды на втором участке или нечетных бороздах – отключают поливные средства и переключают их снова на первый участок или четные борозды, а затем вновь на второй и т. д. Этот дискретный цикл распределения поливной нормы дробно нормой добегаания в несколько приемов продолжается до тех пор, пока не будет влита вся расчетная поливная норма. После окончания полива на первых двух участках или бороздах с интервалами $2 t_1, 2 t_2 \dots 2 t_n$ и поливными нормами $2m_1, 2m_2 \dots 2m_n$ включаются следующие секции поливных средств на двух новых участках. Принцип включения и технология производства полива при этом остаются прежними. Во всех случаях ширина одновременного захвата поливом орошаемого участка зависит от пропускной способности временного (подводящего) оросителя, конфигурация поля и разрешающей способности поливных средств.

В наших исследованных вариантах эта ширина захвата секции по участкам составляла 7,2 м, при длине борозды 80 м. расход в каждую борозду, в зависимости от варианта опыта, колеблется от 0,5 (для тяжелых почв) до 1,5 л/сек (для средних почв). Поливная норма - $m_{бр} = 800 \text{ м}^3/\text{га}$; $m_{нт} = 600 \text{ м}^3/\text{га}$.

воды с последующим, поочередным распределением его на относительно узких фронтах полива на двух участках, или в четные и нечетные борозды, с форсированным (неразмывающим) и регулируемым расходом внесения полной расчетной нормы – дискретно – в несколько приемов нормой, равной норме добегания. Причем, эта норма вносится за предельно короткий промежуток времени. Это предъявляет более высокие требования к техническим средствам водораспределения, к их бо́льшеразходности, мобильности и разрешающей способности их цикличной подачи переменной струей с заданным расходом добегания.

В момент полива очень важно, чтобы заданная поливная норма, как можно быстрее была полностью подана на орошаемый участок. Причем, независимо от того, впиталась она до нижних слоев расчетного корнеобитаемого слоя или нет. При ускоренной подаче поливной нормы, без учета средней скорости впитывания воды в активный слой почвы, вся норма сначала равномерно распределяется по длине борозды и, до некоторого периода, остается в верхних пахотных и подпахотных горизонтах почвы. Однако, после окончания полива и в последующие сутки, влитая поливная норма постепенно впитывается в более глубокие слои почвы, пока не достигнет расчетной глубины.

Технологические принципы дискретной (импульсной) технологии поверхностного полива, исключает известное правило о том, что продолжительность подачи поливной нормы совпадала с временем полного увлажнения корнеобитаемого слоя до заданной глубины с учетом скорости впитывания. Подбор элементов техники полива и сам процесс полива осуществляется следующим образом.

Технология дискретного полива может успешно осуществляться на двух участках поочередно или на четных и нечетных бороздах с форсированным потоком без сброса и циклическими периодами (импульсами) доувлажнения по времени – ($t_1, t_2 \dots t_n$). При этом продолжительность периода (цикла t_1) добегания струи на одном участке (борозде) является паузой для другого участка (борозды), в течение которой будут поглощаться в борозду (рис. 9).

Технология полива проводится по следующей схеме. Изначально орошаемое поле разграничивается на два равных участка

борозды. Если выводная борозда прокладывается из Г – образной полимерной трубы, то нулевой уклон устанавливается (очень надежно) горизонтальностью этой трубы.

Нарезка, с заданным уклоном, поливных борозд

Механизированная (фото 2), а возможно и тяговая - фото 3, нарезка поливных борозд должна быть непрерывной по всей длине орошаемого участка и особенно качественной – с соблюдением прямолинейности, относительно линии посева и чистой, от отдельных земляных комьев, скопления мусора и корневых остатков от прошлой растительности. Поливные борозды нарезаются по эрозионно-безопасному уклону, который возможно осуществить поперек господствующего уклона (фото 4). Хорошее и равномерное прохождение поливной струи осуществляется при совмещенной нарезке борозды с последующим ее профильным уплотнением (см. фото 2).

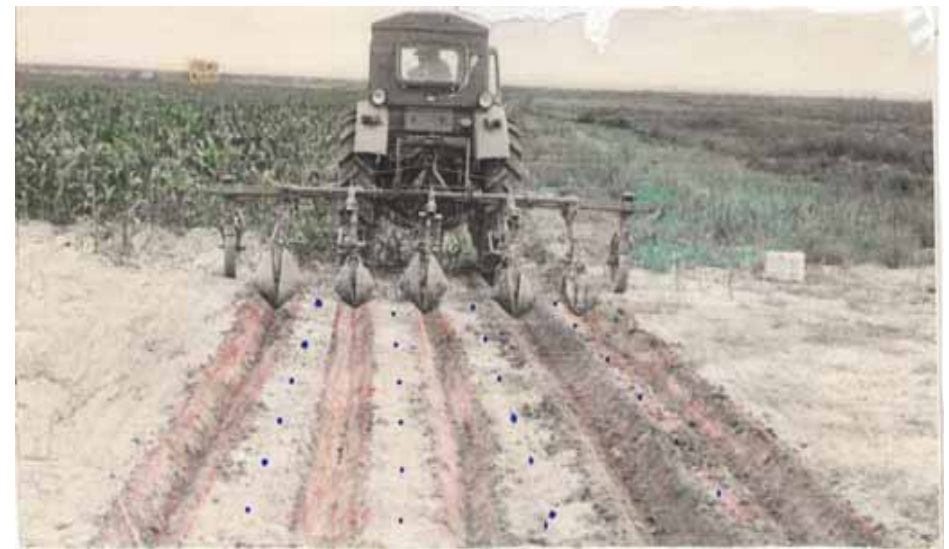


Фото 2. Механизированная прокатка поливных борозд после посева сельхозкультур



Фото 3. Нарезка тягловой силой поливной борозды

Нарезка временных оросителей.

Временные оросители нарезают по краям участка, чаще перпендикулярно расположению поливных борозд и в непосредственной близости от выводных борозд (не более 1 м).

Глубина временного оросителя должна быть не менее 50-60 см, проложенного в полунасыпи - полувыемки. Полунасыпь готовят при opravке, от осыпавшейся земли и комьев бортов оросителя и выводной борозды.

Если ороситель проходит по уклону $i > 0,01$, то во избежание эрозионных процессов или размыва, его дно покрывают водонепроницаемой одеждой (пленкой, толем, мелиоративной тканью и пр.) или сооружают каскад перепадов (через 10...20 м) из земляных дамбочек, покрытых (от размыва) черной полиэтиленовой пленкой; пористых дамбочек из мешковины, заполненной землей; дамбочек из курая, тюков травы, жесткими или мягкими подпорными щитками. В

доувлажняется за счет продвижения находящейся в борозде слоя воды. Скорость движения воды в борозде при водоподаче не должна превышать 3-5 м/мин.

Поливные борозды имеют следующие размеры: глубина 28–35 см; ширина по верху – 45–50 см; длина – 50–70 м, расстояние между бороздами 70 см для овощных культур и 2...3 м для бахчевых культур.

Полив по тупым незатопляемым бороздам хорошо зарекомендовал себя на орошении овощных культур (морковь, капуста, лук и пр.), где требуются частые поливы малыми нормами.

Затопляемые тупые борозды применяются на малых уклонах $i < 0,001$, средних и тяжелых почвах, где полив другим способом практически очень затруднен или невозможен. При этом способе полива вода напускается в борозду и, находясь в состоянии покоя, постепенно впитывается в почву. Причем возможна прерывистая водоподача, когда после впитывания воды, поливная норма не достигла увлажнения почвы на требуемую глубину. Борозду вновь заполняют водой один или несколько раз до достижения требуемой поливной нормы или регулируют водоподачу струей, соответствующей водопроницаемости почвы, где лучше всего применять Г-образные трубки – регуляторы расхода воды.

При этой технологии около 20 – 30 % воды поглощается при ее первоначальном движении по борозде и 70 – 80 % - после заполнения борозды.

Так как значительная часть поливной нормы должна размещаться в поливной борозде, поэтому их размеры должны быть достаточно большими: глубина борозды 30...35 см, ширина по верху – 40-45 см; длина – от 20 до 50-70 м в зависимости от величины участка с подходящим уклоном.

В предгорной зоне такой полив применяется на небольших прифермерских участках, т.к. требует к себе особого внимания.

1.7 Дискретно – импульсная технология полива по бороздам

Дискретно (импульсная) технология полива по бороздам основана на применении сосредоточенного крупного поливного тока

$i = 0,001 - 0,003$ до $0,0005$ (фото 8). Почва должна обладать хорошей водопроницаемостью, т.к. при поливе необходимо обеспечить возможность интенсивного впитывания воды при медленном движении ее по борозде. В связи с чем тупые борозды наиболее применимы на легких и близких к ним, средних почвах с водопроницаемостью не менее 8-12 см/час.



Фото 8. Полив арбузов по тупым бороздам

Временная оросительная сеть не отличается от системы полива по проточным бороздам. Оросительная вода из временного оросителя поступает в выводную борозду, а из нее – в поливные. Различают технологию полива по **незатопляемым** и **затопляемым тупым** бороздам.

В незатопляемых бороздах водоподача производится поливной струей от 0,5 до 1 л/с – в соответствии с водопроницаемостью почвы, когда вода продвинется на $\frac{3}{4}$ длины борозды, подачу воды прекращают, оставшаяся часть борозды

