

7 Кавешников Н.Т. Исследование конструкций гасителей энергии в нижнем бьефе водопропускных трубчатых сооружений. – Вестник сельскохозяйственной науки. 1973, №7.

8 Кавешников Н.Т. Местный размыв в нижнем бьефе трубчатых сооружений. – Гидротехника и мелиорация, 1972, №5.

9 Лятхер В.М., Черных О.Н. Оценка устойчивости креплений нижнего бьефа водосбросных сооружений. – Гидротехника и мелиорация, 1980, №2.

10 Мусин Ж.А., Султан (Айгаскаев К.С.) Трубчатый регулятор потока воды. Пред. патент №8834 Республики Казахстан. Оpub. 14.04.2000, Бюл. №4.

11 Мусин Ж.А., Трубчатый водовыпуск. Пред. патент №16104 Республики Казахстан. Оpub. 15.08.2005, Бюл. №8.

12 Предпатент РК №12441. Гаситель энергии водного потока / Койбаков С.М., Джолдасов С.К., Утегалиев Т.Т.; опубл. 17.12.2002, Бюл. №12.-3б: ил.

13 Баджанов Б.М., Наурзалиев Н.А. Гидротехникалық құрылымдардың төменгі бьефіндегі ұрма ағыстармен күресу шаралары. Материалы международной научно-практической конференции «III-Уркумбаевские чтения», 19-20.11.15.

14 Наурзалиев Н.А. Есенгельдиева П.Н. Ауылшаруашылығында пайдаланылатын су тастау құрылымдарының бьефтерін жалғастыруды зерттеу мақсаттары мен міндеттері. Дулати-7 оқулары. Ғылыми-практикалық конференциясы, ТарМУ, 20-21.04 2012ж.

УДК 631.674

ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Жүсіп Т.С., Айтбеков Б.Х.

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати
г. Тараз, Казахстан

На орошаемых землях продолжается нарушение экологического равновесия, наблюдается подъем уровня грунтовых вод, происходит вторичное засоление почв, развивается водная эрозия, загрязнение водных источников. В значительной степени это обусловлено резким снижением технического уровня оросительных систем, несовершенством поливной техники, слабой оснащенностью средствами водочета и управления поливами, снижением общей культуры поливного земледелия, а также нарушением режимов орошения сельскохозяйственных культур и использованием режимов орошения, не всегда адаптированным к зональным ландшафтам. На оросительных системах технологические потери оросительных вод формируются во внутриводопольной оросительной сети и на полях орошения. В частности, КПД внутриводопольной оросительной сети меняется от 0,65 до 0,75, а техника бороздкового полива от 0,55 до 0,65 и в среднем составлял 0,42, т.е. меньше половины (42%) выделенной воды хозяйству используется растениями, а остальная часть расходуется на технологические потери (фильтрацию, сброс и испарение). Вместе с тем основной объем потерь оросительной воды формируется на внутриводопольной оросительной сети, КПД которой изменяется от 0,35 до 0,45 и в среднем составляет 0,4[1].

В последние десятилетия человечество осознало нарастание проблем глобального масштаба, связанных с интенсификацией использования водных ресурсов. Сегодня уже не секрет, что пресные водные ресурсы на Земле, хотя и имеют свойство возобновления в процессе глобального круговорота воды, но их доля, пригодная для использования ограничена – то есть, человечество с ростом населения и экономического развития столкнулось с нарастанием дефицита пресных водных ресурсов. Этот глобальный феномен тягостен еще и процессами изменения климата. Нарастание дефицита водных ресурсов, при-

годных для обеспечения всех видов потребностей общества и природы происходит повсеместно, но в отдельных регионах мира этот процесс идет весьма интенсивно [2].

Проведенный анализ показывает, что мировое сельское хозяйство ежегодно расходует более 2,8 тыс. км³ пресной воды - до 70% ее мирового потребления, или в 7 раз больше, чем мировая промышленность. Почти весь этот объем идет на ирригацию. При этом из года в год растет объем орошаемых площадей, приходящихся на одного человека, а удельное потребление воды на один гектар орошаемых площадей остается практически неизменным [3].

Мировой рост расходования воды такими темпами ведет к глобальному водному дефициту. Освоение новых водных ресурсов требует все больших инвестиций на содержание водохозяйственных систем. В случае сохранения современной модели водопользования и роста потребления воды на душу населения ее доступность будет неуклонно сокращаться.

В современных условиях взгляды на неисчерпаемость водных ресурсов меняются в сторону более строгой оценки их количества, качества и необходимости научно обоснованного учета водопользования.

Мировой опыт показывает, что продуктивность использования воды зависит от применяемой технологии орошения сельскохозяйственных культур.

Технология орошения сельскохозяйственных культур в свою очередь связан с почвенно-рельефными условиями территории, с принятым способом орошения, с видом сельскохозяйственных культур и другими факторами.

Анализ тенденций, способствующих к внедрению водосберегающих технологий орошения показал, что самым дешевым методом дополнительного получения объема воды оказалось внедрение водосберегающих технологий орошения, который составил всего 1-5 долларов США на получение 1000 м³ воды (таблица 1).

Таблица 1 - Средневзвешенные затраты для получения дополнительного 1000 м³ воды, доллары США

№ п/п	Методы для получения воды	Затраты, доллары США
1	Опреснение минерализованных вод	1000±250
2	Реабилитация гидромелиоративных систем	800±100
3	Территориальное перераспределение	750±200
4	Очистка сточных вод	120±20
5	Регулирование водохранилищ	70±20
6	Внедрение водосберегающих технологий	3±2

В соответствии с международной классификацией выделяют следующие способы орошения: аэрозольное (мелкодисперсное) увлажнение, дождевание, поверхностное орошение, внутрпочвенное (включая капельное) орошение, подземное орошение (субиригация).

Как показывает опыт, ни один из указанных способов орошения не может быть рекомендован как универсальный и единственно возможный для всех условий. Выбор того или иного способа орошения обуславливается конкретными местными природными и хозяйственными условиями, опытом и традициями и, наконец, некоторыми конъюнктурными соображениями.

Правильный выбор способов орошения и техники полива предопределяет эффективность орошения, так как от этого в значительной степени зависят режим орошения, урожайность сельскохозяйственных культур, производительность труда на поливе, объем планировочных работ, мелиоративное состояние орошаемого массива, конструкция и стоимость внутрхозяйственной сети, эксплуатационные затраты, себестоимость получаемой продукции и др.

В мире насчитывается около 280 млн. га орошаемых земель, из которых примерно 85 % орошаются поверхностным поливом (полив по бороздам и полосам, затоплением напуском, дискретное орошение и их различные комбинации). Поверхностный (самотечный) полив является самым дешевым и доступным способом. Он не требует значительных затрат энергии и больших финансовых вложений по сравнению с дождеванием или капельным орошением [2,3].

Поверхностный полив орошаемых земель получил наибольшее распространение в Азиатском регионе, Африканском континенте, Узбекистане, Китае, Казахстане. В США поверхностный полив занимает более половины орошаемых земель, в Европе его применяют на 14% площадей, а в России всего на 10% (таблица 2). В Узбекистане полив по бороздам занимает 75 %, по полосам 22 % и на чеках 3 % [2,3].

Одним из направлений по повышению эффективности и орошаемого земледелия являются поднятие уровня механизации и автоматизации, используя новую технику для поверхностного полива, которая позволит перейти к водосберегающим технологиям орошения.

На сегодняшний день, в условиях низкого уровня экономического состояния крестьянских хозяйств первый шаг в решении проблемы автоматизации необходимо начинать с самотечной поливной сети, оборудуя ее средствами водорегулирования и водораспределения во временных земляных оросителях, выводных и транзитных бороздах.

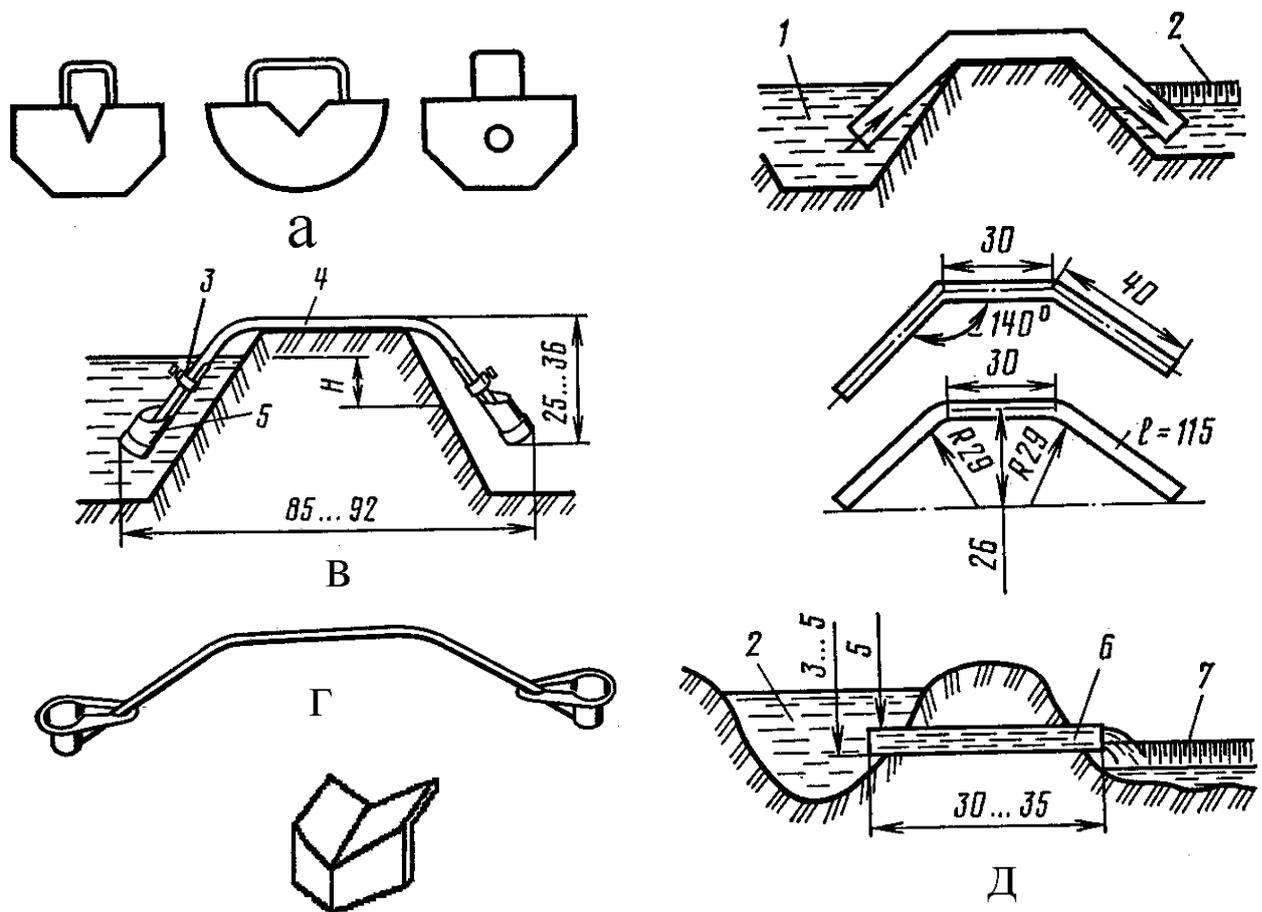
В качестве альтернативного приема повышения эффективности орошения была выявлена необходимость в оценке потенциального водосбережения при применении дискретного полива (рисунок 1).

Дискретная технология поверхностного полива в сочетании с комплексом агротехнических, мелиоративных, хозяйственно-организационных и др. мероприятий призвана обеспечивать оптимальные режимы увлажнения корнеобитаемых горизонтов почв по всей длине борозды, полосы с высоким качеством полива для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур при экономных затратах воды, средства и труда. При этом повышается КПД полива и качества урожая [4,5,6].

Дискретная технология поверхностного способа полива обеспечивает качественный полив без потери воды на сброс и глубинную фильтрацию с использованием средств малой механизации (сифоны, трубки, переносные трубы, шланги и др.) рисунок 2.



Рисунок 1- Использование дискретной технологии полива по бороздам на посевах сахарной свеклы на опытно-производственном участке Шенгельдинского массива орошения 1997-1999гг.



а- поливные щитки; б- сифоны; в- сифон неразрезающийся комбинированный; г- сифон разрезающийся пластмассовый; д- поливная трубка для подачи воды в борозды; е- оголовок; 1- ороситель; 2- выводная борозда; 3- крепление водосборника; 4- колено; 5- водосборник; 6- трубка; 7- поливная борозда (размеры в см.).

Рисунок 2- Поливная арматура

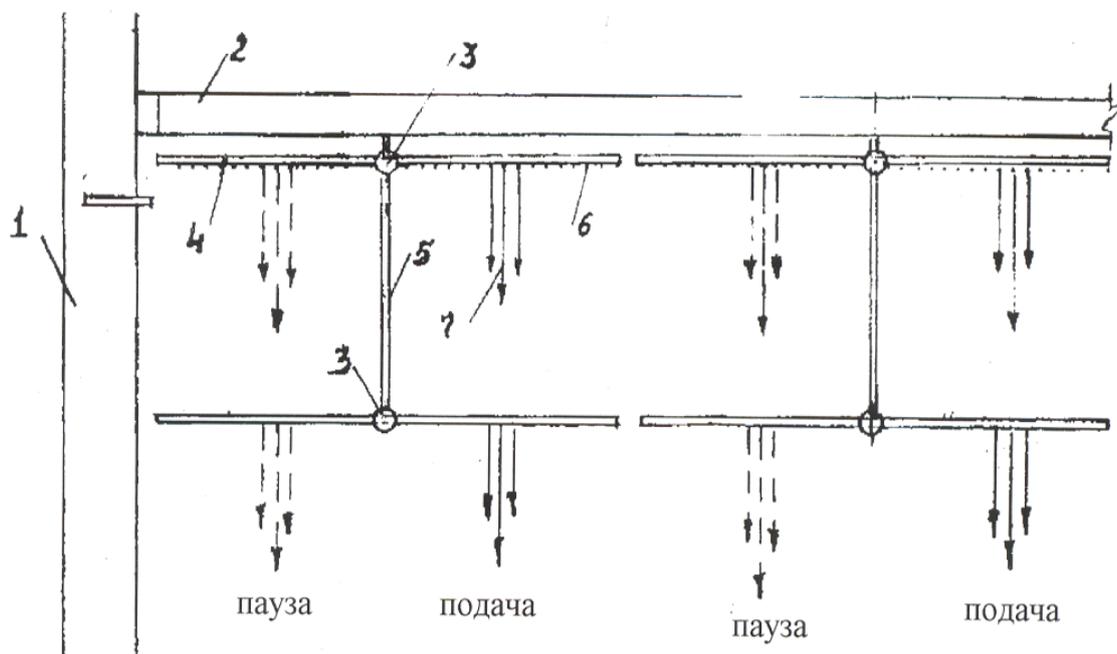
Полив производится периодическим переключением поливного тока на два смежных участка. Вначале по сухим, а затем несколько раз по увлажненным бороздам (полосам), и полив продолжают до тех пор, пока заданная поливная норма не будет распределена по площади равномерно, причем за предельно короткий промежуток времени. При этом продолжительность периода подачи воды на данном участке является паузой для другого участка, в течение которой влага поглощается в почвогрунт [4,5,6].

Внедрение дискретной технологии полива по бороздам рекомендуется на хорошо спланированных участках с уклоном 0,0001-0,01. Водопроницаемость почвы желательно в пределах 4-10 см/час. В зависимости от уклона поля определяется ширина междурядья: при уклоне до 0,005 она должна быть не менее 0,9м; при уклоне более 0,005 не менее 0,7 м. Длина поливных борозд принимается равной от 50 до 300 метров (оптимальный 50-150) [4,5,6].

Сущность технологии заключается в том, что поливной ток воды распределяется по бороздам дискретным циклом, т.е. дробно (с паузой) в несколько приемов с нормой добегания струи без сброса воды в конце участка [4,5,6].

Равномерное увлажнение почвы при дискретном поливе достигается за счет строгого чередования импульсов и пауз, увлажнения во время пауз и уменьшение скорости впитывания. Периодическое наполнение и опорожнение борозд при дискретной водоподаче улучшает условия перераспределения поливной нормы по длине борозд. Продолжительность импульса может изменяться от 10 до 120 минут. Длина пробега воды

при дискретной подаче воды за 100 мин увеличивается в 2-2,5 раза по сравнению с обычным поливом. Сокращение времени добегающего позволяет повысить коэффициент равномерности увлажнения до 0,8-0,9. Это предъявляет более высокие требования к средствам полива, их циклической подачи струи с заданным расходом добегающего [4,5,6].



1 - распределитель первого порядка; 2 - распределитель; 3 - поливное устройство; 4 - выводная борозда; 5 - временный ороситель; 6 - вход в борозды; 7 - борозда.

Рисунок 3- Схема подачи воды при дискретном орошении

В республике Казахстане отсутствует методы применения дискретной технологии полива с автоматическим распределением поливного тока по времени с учетом изменения впитывающей способности почвы по длине борозды, используя технические средства дискретного полива, который обеспечивает равномерное распределение поливных струй по длине борозды.

В КазНИИВХ для систем внутрихозяйственной оросительной сети разработали простую, надежную и конкурентоспособную поливную технику дискретного полива на уровне модуля (техническое средство гидроавтоматизации водораспределения ТСГВ) для самотечных и низконапорных сетей. Разработка ТСГВ соответствует мировому уровню. Новизна элементов ТСГВ подтверждена патентами РК. Разработка так и не внедрена в связи с отсутствием финансирования [4,5,6].

Внедрение дискретной технологии полива обеспечивает экономию оросительной воды до 35% за счет снижения потерь на фильтрацию, испарение и непроизводительные сбросы, энергетических ресурсов на 100%, сохранение плодородия почвы за счет уменьшения выноса гумуса на 90% и внесения минеральных и органических удобрений и повышение урожайности (в результате повышения качества полива) на 18-20%. Рациональная технология полива, строгое нормирование орошения обеспечат сохранение и благополучие агроландшафта орошаемого поля [4,5,6].

Применение отечественных технологий и технических средств ирригации позволит улучшить социальные и экономические условия фермерских и крестьянских хозяйств, испытывающих затруднения в применении эффективных технологий полива.

Список литературы

1. Таттибаев Х.А. Аридное землепользование – способы и технологии интенсификации Международная научно-практическая конференция. Российская Академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук – Москва, 2009г. -100с.
2. Водосбережение и эффективность использования водных ресурсов: Материалы международной конференции Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии (21-22 мая 2015, Минск, Беларусь) -Ташкент: НИЦ МКВК, 2015. - 156 с.
3. Пулатов Я.Э. Рациональное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве // Вестник «Таджикистан и современный мир». – 2008. – № 3(18). – С. 36–44.
4. Отчет о НИР «Разработать средства гидроавтоматизации водораспределения на элементах оросительной сети» (заключительный) /КазНИИВХ/, №0106РК01314 гос. Регистрации, - Тараз, 2008г.
5. Вагапов Р.И., Таттибаев А.А., Таттибаев Х.А. Разработать технологию автоматизации – водораспределения, водоизмерения и полива сельскохозяйственных культур: Отчет о НИР/ ДГП «НИВХ».- Инв. №0204РК01079. – Тараз, 2005.
6. Таттибаев Х.А. Автоматизация поверхностного полива. // Международная научно-техническая конференция «Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса стран таможенного союза». Том 2. – Астана, 2010. –С. 430- 431.