

7. Жарков, В.В. Сооружение для очистки коллекторно-дренажных и сточных вод. Патент РФ № 2062634, МПК⁶ В 01D 36/04 / В.В. Жарков, Р.З. Утяганов, Д.В. Жарков. «Туркменгипроводхоз» / Заявка 5037476/26, 25.02.1992. Оpubл. 27.06.1996.
8. Щедрин, В. Н. Очистка дренажно-сбросных вод от вредных примесей [Текст] / В.Н. Щедрин, А.С. Капустян // Мелиорация и водное хозяйство. – 1998. – № 6. – С. 33 – 34.
9. Мешенгиссер, Ю. М. Теоретическое обоснование и разработка новых полимерных азраторов для биологической очистки сточных вод [текст] / Ю.М. Мешенгиссер: Дисс. на соискание уч. степени д.т.н. – М, ФГУП «НИИ ВОДГЕО», 2005.
10. Голченко, М. Г. Способ очистки сточных, загрязнённых поверхностных и дренажных вод, а также устройство для его осуществления. Патент РФ № 2092455 С1. МПК⁶ С02F3/32 / М.Г. Голченко, В.С. Брезгунов, В.И. Желязко, Н.Н. Михальченко, Ю.А. Мажайский. Мещерский филиал ВНИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова / Заявка 93010419/13, 21.03.1993. Оpubл. 30.09.1997, БИ № 28.
11. Магмедов, В. Г. Биоинженерное сооружение. А. с. СССР № 1057438 / В.Г. Магмедов, Л.И. Яковлева / ВНИИВО, «Харьковгипроводхоз». Оpubл. 30.09.1983 Бюл. № 44.

УДК 631.6:628.632

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОВЕРХНОСТНОГО ПОЛИВА

Х.А.Таттибаев, М.Д. Киценко

ТОО «КазНИИВХ», г. Тараз, Республика Казахстан

В целях сохранения и воспроизводства плодородия почв, рационального использования минеральных удобрений и создания на этой основе условий устойчивого производства сельскохозяйственной продукции необходимо организовать производство отсутствующих на рынке низкоэнергоемких, экологически безопасных комплектов для поверхностного полива с дискретной подачей воды.

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 борозд, полос при высоком качестве полива и получении высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур с экономией водных, трудовых и энергетических затрат.

Предлагаемая дискретная технология поверхностного способа полива обеспечивает качественный полив без потерь воды на испарение, сброс и глубинную фильтрацию, недопущение эрозии почвы, перевод конденсированной воды из приземного слоя воздуха в почвенные влагозапасы. Она повышает равномерность увлажнения почвы вдоль длины поливных борозд во всем активном слое почвы, расширяет контур ее увлажнения, улучшает аэрацию в активном слое. Также стабилизируется температурный режим почвы, минимизируются колебания влажности в ее поверхностном слое. Кроме того, она способствует автоматизации процессов орошения, повышению производительности труда поливальщиков. Обеспечивает максимальное снижение потерь воды на сброс, глубинную фильтрацию и достижение равномерного увлажнения борозд по всей их длине [1].

Сущность технологии заключается в том, что поливной ток воды распределяется между двумя и более участками по бороздам или полосам многократно поочередно с паузой дискретным циклом (дробно) в несколько приемов без сброса воды в конце участка. Полив складывается из двух фаз (периодов) – добегания и доувлажнения. Подачу воды осуществляют поверхностно с большими расходами, но неразмывающими почву слоем воды, поочередно. 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. Периодическое наполнение и опорожнение борозд улучшает условия перераспределения поливной нормы по длине. Для увеличения равномерности увлажнения почвы по длине борозд, добегание воды по увлажненным бороздам не должно превышать $\frac{3}{4}$ ее длины. В результате равномерность увлажнения почвы при дискретном поливе достигается за счет строгого чередования импульсов и пауз. Это предъявляет более высокие требования к средствам полива, к их способности к цикличной подаче струи с заданным расходом добегания.

Опыт применения данного способа орошения показывает, что при том же объеме оросительной воды орошаемая площадь увеличивается на 40-45 % по сравнению с обычным поливом по бороздам, время полива сокращается на 1-3 часа, при этом повышается экономия оросительной воды на 20-30 %, производительность труда увеличивается в 2-3 раза. Кроме того, дискретная технология полива с переменным расходом позволяет сократить оросительную норму, а следовательно и затраты на поливную воду в 3 раза. Внедрение дискретной технологии полива по бороздам рекомендуется на хорошо спланированных участках с уклоном 0,0001-0,01. Водопроницаемость почвы должна быть желательна в пределах 4-10 см/час [1].

В КазНИИВХ разработаны конструкции технических средств автоматизации полива: поливной модуль самотечной земляной сети СЗС-0,5; поливной модуль самотечной земляной сети ЛС-1,5; автоматизированный оросительный модуль АОМ; техническое средство гидроавтоматизации водораспределения ТСГВ.

Разработки СЗС-0,5, ЛС-1,5, АОМ, ТСГВ направлены на обеспечение фермеров доступными средствами механизации поверхностного полива, простыми как в изготовлении, так и в эксплуатации.

Конструкция ТСГВ (рис. 1) при поверхностном поливе позволяет осуществлять их применение на поливных участках с различными почвенно-мелиоративными условиями путем задачи его технологических параметров в соответствии с параметрами дискретной технологии полива конкретного участка [2].



Рисунок 1 - Производственное испытание ТСГВ на экспериментальном полигоне

ТСГВ состоит из исполнительного, органа, гидравлического программного устройства и узла клапана отключения. Полив производится периодическим переключением поливного тока на два смежных участка.

Отличительная особенность разработки заключается в исполнении конструкции гидравлического программного устройства. Здесь для работы исполнительного органа используется потенциальная энергия воды, заключенная в корпусе программного устройства путем перевода ее в гравитационную емкость исполнительного органа.

Полевые испытания ТСГВ проведены в фермерском хозяйстве «Алтыкара» Жамбылской области на площади 10 га, занятых разными видами овощных культур и кукурузой на зерно [2].

Подвод воды к ТСГВ осуществлялся от оросительной системы с помощью гибких мелиоративных шлангов. В силу того, что испытание устройства согласно методике проводится подачей расхода воды к бороздам с изменением величины поливных струй в каждую борозду от 0,3 до 2,0 л/с, обеспечение экспериментального участка поливным током осуществлялось в пределах 1-10 л/с [2].

Для установления уклонов проводились нивелировочные работы по дну каждой из поливных борозд через пять метров по ее длине. В результате получен общий уклон борозд 0,0006 с отметками микропонижений и микровозвышений в пределах $\pm 3-5$ см. Уровень грунтовых вод участка находился ниже 5 м и не влиял на процесс полива.

Возделываемая культура – кукуруза, ширина междурядья $a = 0,7$ м, глубина борозды $h_b = 0,15$ м, ширина по дну $b = 0,05$ м, коэффициент откоса борозды $m = 1,0$ [2]. Расчетная поливная норма определялась по формуле А.Н. Костякова, а элементы техники полива по бороздам по методике Л.М. Лактаева.

Во время опыта фиксировалось время добегания лба поливной струи до каждого створа, которые располагались через каждые 10 м по длине борозд, глубина воды в каждом створе и время замера глубины воды в створах при каждом импульсе в процессе полива. Замеры проводились от начала прохождения воды через створ до спада уровня воды в них до нуля. В момент достижения лба струи расстояния, равного 85 % длины борозды проводилось переключение подачи воды на смежный участок и фиксировалось время переключения.

При составлении программы полива для гидравлического программного устройства определялись начальные углы расположения подвижных секторов, соответствующие продолжительности подачи импульсов для полива по сухим бороздам.

По технической характеристике часового механизма программного устройства, устанавливались углы α_1 и α_2 расположения первого и второго подвижных секторов соответственно от начальной точки отсчета 0 (рис. 2) [2].

При испытании устанавливалось время переключения исполнительным органом ТСГВ поливного тока и время сработки клапана отключения на прекращение подачи воды к устройству. Данные опыта приведены в таблице 1.

Отклонение от средней поливной нормы составила 1,4 %, что говорит о способности данной конструкции обеспечивать достаточную точность выполнения заданной технологии полива.

Освоение и применение ТСГВ позволит исключить непроизводительные сбросы поливной воды, снизить потери воды на глубинную фильтрацию и довести коэффициент использования воды (КИВ) при поливе до 70-85 % [2]. Обеспечивает экономию оросительной воды до 25 % за счет снижения потерь на фильтрацию, и непроизводительные сбросы. Дополнительных энергетических ресурсов не требует,

при этом обеспечивается сохранение плодородия почвы за счет уменьшения выноса гумуса на 90 % и внесенных минеральных и органических удобрений. Урожайность повышается на 18...20 %, в результате повышения качества полива, коэффициент увлажнения достигает $K \geq 0,85-0,90$, улучшается водный, воздушный и тепловой режимы почвы при сохранении ее структуры, обеспечивает сохранение и благополучие агроландшафта орошаемого поля [2].

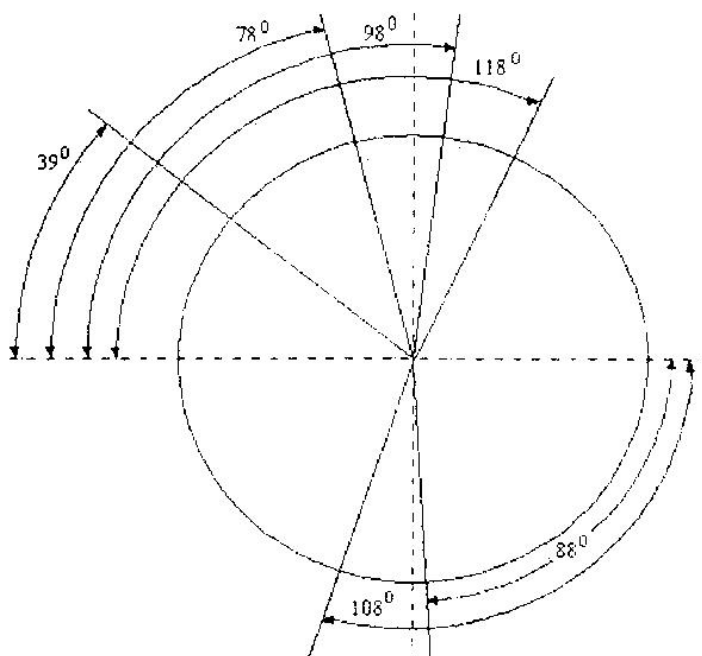


Рисунок 2 - Углы расположения подвижных программных секторов для принятой технологии полива

Таблица 1 - Качество выполнения ТСГВ принятой технологии полива.

№№ импульса	Продолжительность импульсов, мин		Отклонение импульсов от принятой технологии, мин	Продолжительность полного технологического цикла, мин			
	по принятой технологии	опытная		по принятой технологии	экспериментальная	отклонение	
						мин	%
1	168	171	+3	504	511	7	1,4
2	168	173	+5				
3	42	40	-2				
4	42	38	-4				
5	42	44	+2				
6	42	45	+3				

Предложенная технология полива позволяет устранить недостатки традиционных способов орошения, а именно предотвратить потери воды на сброс, сток, инфильтрацию, уменьшить затраты поливной воды, предотвратить деградацию почв, повысить плодородие орошаемых земель, урожайность и качество полива.

Список использованных источников

1. 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.

2. Таттибаев А.А., Таттибаев Х.А. Разработать технические средства гидроавтоматизации водораспределения на элементах оросительной сети»: Отчет о НИР (заключительный) /КазНИИВХ. - Тараз, 2008

УДК 631.674.5

РАЗРАБОТКА СТАЦИОНАРНОГО МОДУЛЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО УВЛАЖНИТЕЛЬНОГО ДОЖДЕВАНИЯ ДЛЯ САДОВ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

А.А. Терпигорев, А.В. Грушин, С.А. Гжибовский
ФГБНУ ВНИИ «Радуга», г. Коломна, Россия

С увеличением температур и продолжительности их действия транспирация растений резко увеличивается, содержание воды в тканях растений снижается ниже оптимального уровня, с которого начинается депрессия фотосинтеза. В результате обезвоживания жизнедеятельность растений снижается. Депрессия фотосинтеза для большинства культур начинается с температуры 18...28 °С и продолжается с 8 часов утра до 18 часов вечера. Продолжительность периода с температурой выше 25 °С может достигать от 44 дней до 120 дней и сопровождаться суховеями со скоростью ветра 1,8...4,3 м/с и штилями продолжительностью от 5 до 35 дней. Одним из путей защиты растений от действия повышенных температур является повышение увлажненности воздуха, снижение его температуры и восстановление водного баланса растений. Наибольшему воздействию температурных колебаний подвержены сады интенсивного типа, имеющие, как правило, неглубокую корневую систему.

Для увеличения продолжительности поддержания влажности приземного слоя воздуха и снижения температуры листовой поверхности растений при неблагоприятных состояниях внешней среды (воздушные засухи и суховеи) целесообразно использование мелкодисперсного импульсного мелкодисперсного дождевания (МДД) в автоматическом режиме водоподачи.

МДД может быть использовано как самостоятельное орошение в регионах с достаточным увлажнением, а для районов с умеренным и недостаточным увлажнением – как составная часть комбинированных систем, например, с капельной, так как при капельном орошении на создание микроклимата надземной части растений расходуется не более 2 % подаваемой оросительной воды, что недостаточно в периоды депрессии фотосинтеза. С применение аэрозольного увлажнения на увлажнение воздуха расходуется основная часть оросительной воды – 95...98 %, не создавая практически запаса влажности в почве.

Эффективным размером диспергированных капель воды считается 50...600 мкм. Но по группам растений этот показатель отличается. У растений с листьями, имеющими выраженный восковой налет, оптимальная крупность капель 50...300 мкм. Более крупные капли - 400...500 мкм и более, - стекают по поверхности, сливаются и скатываются с поверхности листа на землю. Количество воды, подаваемое за один импульс или проход агрегата, должно, с одной стороны, обеспечивать достаточно сильное и продолжительное влияние на фитоклимат посевов, а с другой стороны, - полное удержание влаги на листовом покрове. Разовая норма увлажнения должна находиться в пределах 0,8...1 м³/га. Максимальная водоудерживающая способность