

Вихарев Юрий Валентинович, магистрант
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

Научный руководитель:
Попов Роман Юрьевич, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА ТОМАТОВ

Аннотация. Рассмотрена система капельного орошения, схема, элементы и агротехника возделывания томатов при капельном орошении в зоне Волго-Донского междуречья Волгоградской области.

Ключевые слова: Режим орошения, минеральные удобрения, суммарное водопотребление, орошение.

В хозяйстве имеется система капельного орошения фирмы «NETAFIM» (Израиль), которая включает в себя следующие элементы: две водозаборные скважины оборудованными погружными насосами 1ЭЦВ6-10-110 с электродвигателями 6ПЭДВ-5,5-140 мощностью 5,5 кВт, производительностью 10 м³/ч каждая.

Распределительная сеть запроектирована из полиэтиленовых труб низкого давления (ПНД) Ø 63,110 мм, укладываемый в траншею (Рис. 1). Поливные трубопроводы запроектированы из полиэтиленовых труб высокого давления (ПВД) Ш 20 мм. Поливные трубопроводы размещаются вдоль рядов. Соединения полиэтиленовых труб Ш 63х110 мм осуществляется сваркой "встык".

Соединения полиэтиленовых труб Ш 20 мм осуществляется вручную при помощи соединительных муфт. Герметичность соединения труб одного диаметра обеспечивается посредством устроенного внутри корпуса муфты "зуба". Концы поливных трубопроводов глушатся концевой заглушкой КЗ-20, предназначенной для автоматического выпуска воздуха из полиэтиленовых труб в период их заполнения с кратковременным пропуском через себя в конце заполнения определенного объема воды с целью выноса наносов, отложившихся в концевой части трубопровода.

Соединение поливных трубопроводов с распределительными осуществляется вручную при помощи ниппелей с внутренним "Зубом".

На оросительной сети предусмотрена установка на распределительных трубопроводах запорно-регулирующей и предохранительной арматуры.

Для опорожнения оросительной сети в межвегетационный период на распределительных трубопроводах предусмотрены опоражнивающие гидранты, устанавливаемые в пониженных местах трассы трубопроводов.

Для предохранения полиэтиленовых труб от недопустимого избыточного давления предусмотрена установка регуляторов давления РД 75. Регуляторы давления установлены за фильтрами и отрегулированы на давление "после себя" 0,25 мПа. Коэффициент полезного действия (КПД) 0,98.

Полив осуществляется с помощью капельниц КГ (тип "Рейн-Берд").

Система капельного орошения позволяет осуществлять локальное внесение удобрений в корневую зону растений в нужные сроки. Это обеспечивает более полное усвоение и значительную экономию удобрений.

Для ввода раствора удобрений в основной поливной поток предусмотрена установка инжекторов.

Для очистки воды от взвесей минерального происхождения для системы капельного орошения предусмотрен сетчатый фильтр. Для создания резервного запаса воды предусмотрена водонапорная стальная башня (системы Рожновского)



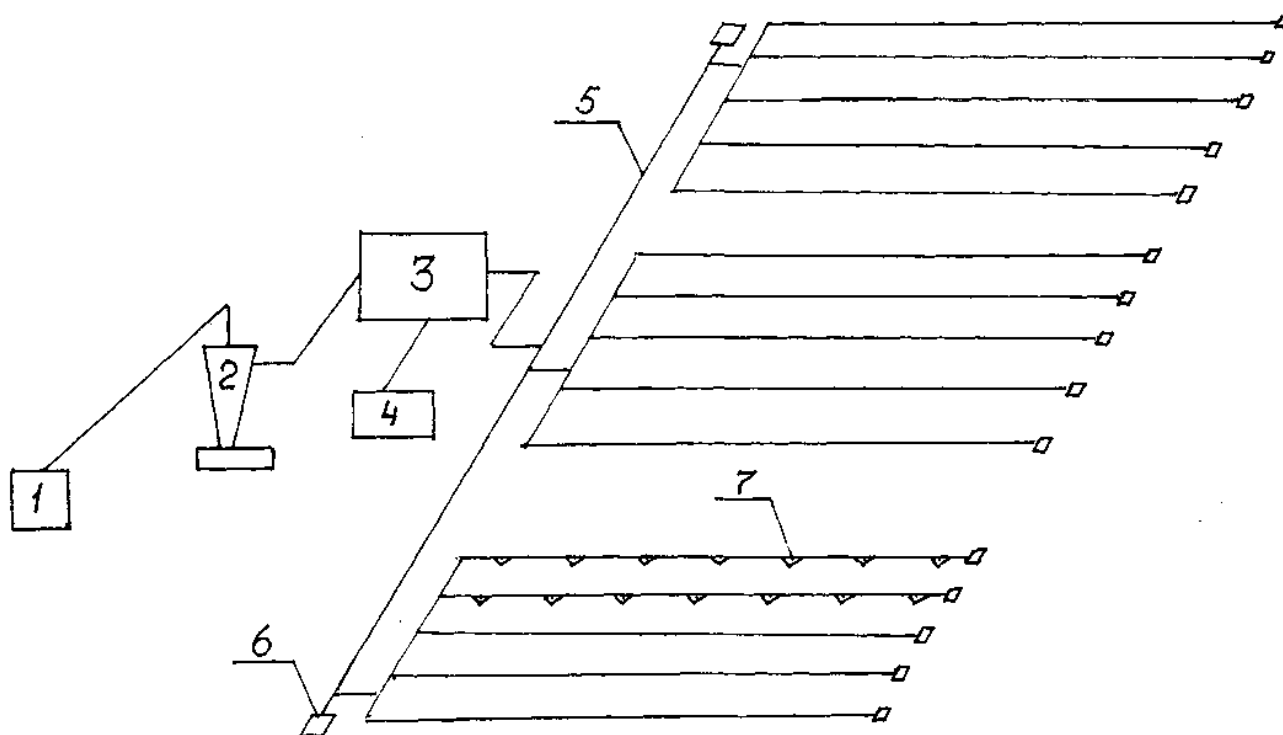


Рис.1. Схема расположения системы капельного орошения

1. Скважина; 2. Гидроциклон (фильтр грубой очистки); 3. Фильтр тонкой очистки; 4. Гидроподкормщик; 5. Распределительный трубопровод ПНД; 6. Заглушки 7. Трубки-капельницы.

При разработке агротехники возделывания томатов использовались рекомендации Волгоградской опытной станции ВИР и Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства. Конструкция оросительной сети позволила заложить двухфакторный опыт в трех повторностях (таблица.1).

Таблица 1

Схема полевого опыта			
Урожайность плодов томата, т/га		Сочетания факторов	
		Фактор А	Факторов В
расчетная	фактическая	Предполивная влажность, % НВ	Доза внесения удобрений, кг д.в./га
60	52,9	70-60	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₇₅
	60,0	70-60	N ₁₉₀ P ₇₅ K ₉₅
	58,4	80-70	N ₁₁₀ P ₄₅ K ₅₅
	66,2	80-70	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₇₅
80	73,0	80-70	N ₁₉₀ P ₇₅ K ₉₅
	74,6	90-80	N ₁₁₀ P ₄₅ K ₅₅
	83,3	90-80	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₇₅
100	89,6	90-80	N ₁₉₀ P ₇₅ K ₉₅

Первый фактор – режим орошения рассадных томатов сорта Новичок с целью получения урожайности плодов 60, 80 и 100 т/га. Предполивная влажность почвы для этого устанавливалась дифференцировано, с учетом потребности в воде по фазам роста и развития растений на уровне 70-60, 80-70 и 90-80 % НВ. В начале, от высадки рассады до начала



плодообразования, поддерживалось максимальное ее значение, и с началом завязывания плодов уровень влажности снижали на 10 %. Второй фактор – дозы внесения минеральных удобрений, рассчитанные на получение запланированных уровней урожайности 60, 80 и 100 т/га, по выносу питательных веществ из почвы, и составляющие соответственно N₁₁₀ P₄₅ K₅₅ (210 кг д.в./га), N₁₅₀ P₆₀ K₇₅ (285 кг д.в./га) и N₁₉₀ P₇₅ K₉₅ (310 кг д.в./га).

Суммарное водопотребление определяли методом водного баланса по уравнению А.Н. Костякова. Среднесуточное водопотребление томатов, а также затраты воды на получение 1 т продукции – расчетным методом.

Фенологические наблюдения проводили ежедневно на 8-ми выбранных подряд растениях в двух несмежных повторностях. Для каждой фазы отмечали начало, когда в нее вступало 10% растений томата и массовое наступление, когда она была установлена у 75% растений на делянке.

Площадь листьев определяли методом высеков, основанном на взвешивании вырезанных частей и общей массы листьев. Динамика площади листьев устанавливалась на тех же делянках, где проводили фенологические наблюдения по срезанным с четырех площадок по 0,25 м² растениям в фазы наступления цветения, плодообразования, молочной и полной спелости плодов томатов (при учете их биологической урожайности). На этих срезанных растениях определяли нарастание сырой и сухой биомассы растений.

Ранней весной по мере поспевания почвы проводилось покровное боронование средними зубовыми боровами в 2 следа, по мере прорастания сорняков – сплошная культивация поперек вспашки с одновременным боронованием. Перед высадкой рассады в грунт проводилась вторая культивация.

Минеральные удобрения вносились в виде аммиачной селитры с содержанием азота 34%, аммофоса (50% P₂O₅ и 10% K) и хлористого калия (45% K₂O).

Подкормки минеральными удобрениями проводились с использованием дозаторов, из которых маточный раствор подавался в поливную воду и через капельницы непосредственно в прикорневую зону растений в фазах 6...8 листьев, цветение и плодообразование.

Таблица 2

Количество внесения минеральных удобрений
по вариантам опыта за вегетационный период

Расчетная урожайность, т/га	Расчетная доза удобрения, кг д.в./га	Количество внесенных удобрений, кг/га			
		Под основную обработку	Подкормки с поливной водой		
			первая	вторая	третья
60	N ₁₁₀ P ₄₅ K ₅₅	N ₄₀ K ₅	N ₂₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₂₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₂₀ P ₁₅ K ₂₀
80	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₇₅	N ₈₀ P ₁₅ K ₂₅	N ₂₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₂₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₂₀ P ₁₅ K ₂₀
100	N ₁₉₀ P ₇₅ K ₉₅	N ₁₂₀ P ₃₀ K ₄₅	N ₂₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₂₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₂₀ P ₁₅ K ₂₀

При расчете подкармливающих добавок установлена значительная экономия минеральных удобрений, используемых при капельном орошении томатов. Площадь, обслуживаемая одной гребенкой, определяется как:

$$S_r = b * l = 22,4 * 65 = 1456 \text{ м}^2 \approx 0,15 \text{ га},$$

где: b – 22,4 – ширина гребенки, м; l – 65 м – длина одного увлажнителя, м.

Фактическая площадь зоны внесения удобрений с поливной водой будет равна:

$$S_{уд} = b_{ув} * l * n = 0,80 * 65 * 16 = 832 \text{ м}^2 \approx 0,09 \text{ га},$$

где: b_{ув} = 0,80 – ширина зоны увлажнения и распределения удобрений с поливной водой (по 0,4м вправо и влево от увлажнителя), м; n = 16 – количество увлажнителей на одной гребенке, шт.



В таком случае величина фактической площади зоны внесения минеральных удобрений на 1 га составляет:

$$S_{уд} = S_{ф} * S_{уд}; S_{г} = 1 * 0,09; 0,16 = 0,56 \text{ га}$$

Если на 1 га пашни зона внесения удобрений при капельном орошении составляла только 0,56 га, то расчетные дозы трех подкормок в расчете на 1 га трансформировались в такие показатели:

- первая подкормка $N_{25} P_{15} K_{15}$ станет $N_{14} P_9 K_9$
- вторая подкормка $N_{25} P_{15} K_{15}$ – так же;
- третья подкормка $N_{20} P_{15} K_{20}$ – $N_{11} P_9 K_{11}$

Таким образом, экономия минеральных удобрений при проведении подкормок, смешанных вместе с поливной водой, при капельном орошении составляет 14,1...55,5%.

Уход за посевами включал одну культивацию (МТЗ-80 с культиватором КРН-5,6), опрыскивание трефланом (1,2 – 1,5 кг/га) или центурионом (0,5 л/га) и одну – две ручные прополки.

В качестве профилактики болезней растений томатов применялось ручное опрыскивание либо купрозаном, либо хлорокисью меди (3 кг/га).

Уборка по каждой делянке в фазе полной спелости томатов в 3 срока по мере созревания плодов через 4...6 дней, первые 2 сбора – выборочно вручную, последний – сплошной. Проведенные исследования показали, что капельное орошение не только способствует сохранению существующего агроландшафта, но и во многом способствуют рациональному использованию его при экономии водных ресурсов.

Получение планируемой урожайности томатов 60, 80, 100 т/га на фоне режимов орошения с предполивными порогами влажности почвы в диапазоне 70-60...90-80 % НВ и доз внесения удобрения $N_{110}P_{45}K_{55}$ – $N_{190}P_{75}K_{95}$ не нарушало естественного плодородия почвы и при всех уровнях урожайности не уменьшало первоначальное содержание в ней подвижных соединений азота, фосфора и калия.

При урожайности томатов 60 т/га, (таб.2) расход оросительной воды и площадь питания для получения 1 т продукции находились в следующих пределах 46...52,7 м³/т; 27,9...31,3 м³/т; 0,016...0,019 га. Минимальные значения этих показателей достигались в варианте, сочетающем поддержание предполивной влажности почвы 80-70 % НВ и дозы внесения удобрений $N_{150}P_{60}K_{75}$. При урожайности томатов 80 т/га коэффициенты водопотребления были равны 39,2...43,5 м³ /т; затраты оросительной воды – 25,6...28,2 м³ /т; площадь питания для получения 1 т товарной продукции – 0,014...0,015 га. Наиболее рациональное использования поступающей влаги и земельных ресурсов получено в варианте с режимом поливов при влажности почвы 90-80 % НВ и дозой внесения удобрений $N_{190}P_{75}K_{95}$. Получение урожайности 100 т/га плодов обеспечивалось при поддержание влажности в активном слое почвы не ниже 90-80 % НВ и питательном режиме почвы на фоне внесений $N_{190}P_{75}K_{95}$ достижение такой урожайности способствовало сведению до минимума расхода влаги (36,5 м³ /т), в том числе оросительной (23,3 м³ /т) и площади питания (0,012 га) для получения 1 т товарной продукции.

Список литературы:

1. Р.Ю.Попов Капельное орошение томатов. Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО. Международная научно-практическая конференция том 4 г. Волгоград 2014г.
2. Р.Ю.Попов Агротехника возделывания томатов. Аграрная наука-основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Международная научно-практическая конференция г. Волгоград 2012г.
3. Е.Н.Еронова Особенности капельного орошения томатов. Научное обеспечение национального проекта «Развитие АПК»: Материалы Международной научно-практической конференции 31 января -2 февраля 2007 г. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2008.



4. М.С. Григоров, Ю.В. Кузнецова, Е.Н. Еронова. Расчет режима орошения овощных культур при капельном поливе/ Научный Вестник «Инженерные науки» Вып. 4. – Волгоградская ГСХА, Волгоград, 2003.

5. М.С. Григоров, Е.Н. Еронова. Перспективы развития капельного орошения/ Актуальные проблемы мелиорации на Северном Кавказе: Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 95-летию засл. деятеля науки РФ Е.Б. Величко. – Краснодар КубГАУ, 2004.

