

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА НИЗКОНАПОРНОГО КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Жарков В.А., кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник;
Калашникова Л.П., старший научный сотрудник;
Гричаная Т.С., младший научный сотрудник;
Куртебаев Б.М., младший научный сотрудник
ТОО «КазНИИВХ», АО «КазАгроИнновация»

Внедрение ресурсосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур, обеспечивающих сохранение почвенного плодородия в различных природно-хозяйственных условиях, отвечает основным принципам земельного законодательства Республики Казахстан (Закон РК «О земле», № 152 от 24 января 2001 г.).

Перспективным способом орошения растений является капельное орошение, позволяющее создать оптимальные водный и питательные режимы в корнеобитаемом слое почвы, исключить фильтрацию, повысить урожайность и автоматизировать процесс полива. Применение капельного орошения особенно перспективно для хозяйств, расположенных в районах с дефицитом оросительной воды.

В технологии капельного орошения заложен принцип непрерывного снабжения растений водой в соответствии с ходом водопотребления, с учетом возможности технических средств и характера увлажнения почвы. При этом капельное орошение, при значительной экономии воды, не оказывает достаточного влияния на окружающую растения среду. Тогда как при температуре воздуха более 25°C и относительной влажности менее 50 % у подавляющего большинства растений отмечается депрессия фотосинтеза и угнетение ростовых процессов, что сказывается на их урожайности.

Для снижения затрат на системах капельного орошения могут быть рекомендованы капельницы импульсного принципа работы, технология работы которых позволяет исключить необходимость использования фильтров тонкой очистки воды и применять трубопроводную сеть меньших диаметров в сравнении с системами капельного полива с капельницами непрерывного полива.

В ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства» создана модульная система капельного орошения с капельницами импульсного принципа работы (капельно-дождевальные водовыпуски), позволяющими осуществлять полив растений, как в режиме капельного орошения, так и в режиме дождевания. Полив дождеванием, особенно в термически напряженный период, способствует снижению температуры и повышению влажности воздуха окружающей среды и, тем самым, улучшению условий роста и развития растений.

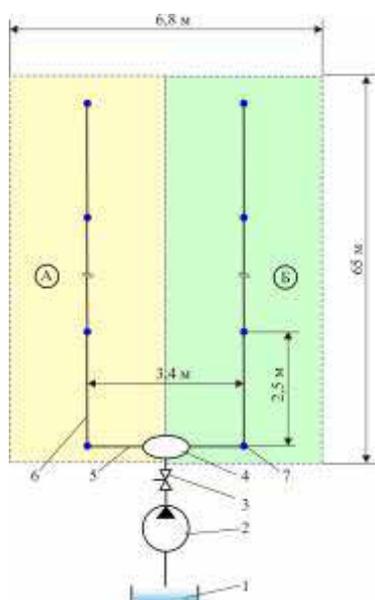
Данная разработка предназначена для орошения овощных, кормовых и технических культур, ягодников, плодовых культур, а также цветников, газонов, рассады, возделываемых в открытом грунте, пленочных и зимних теплицах.

Орошение растений такими модульными системами имеет ряд достоинств, основными из которых являются:

- поливной ток предельно рассредоточивается по всей площади одновременного полива, что позволяет до 95 % трубопроводной сети системы выполнять из труб малого диаметра (20-25 мм);
- отсутствие водооборота исключает потребность в сложных регулирующих устройствах, способствует максимальному повышению коэффициента использования оборудования системы;
- эффективность орошения достигает 90%, поскольку вода поступает в корневую систему растений;

- обеспечиваются оптимальные затраты воды и удобрений согласно физиологическим потребностям растений;
- обеспечивается улучшение микроклиматических показателей в окружающей растении среде при высоких температурах воздуха, что улучшает условия роста и развития сельскохозяйственных культур;
- регулирование частоты циклов «накопление-выплеск», заложенное в конструкции водовыпусков и гидравлического переключающего устройства, позволяет обеспечить необходимую водоподачу к каждому растению;
- отсутствие движения воды в трубопроводной сети в момент выплеска ее из гидроаккумуляторов водовыпусков исключает потери напора, что позволяет использовать напорообразующие узлы с меньшими затратами энергии, чем при непрерывном орошении при сравнимых параметрах по расходу и напору;
- равномерность водоподачи водовыпусками по длине трубопроводов при капельном орошении и малая интенсивность дождя в режиме дождевания позволяют орошать участки, расположенные на крутых склонах (уклон более 0,12) с почвами сильной и средней водопроницаемости.

Принципиальная схема модульной системы капельного орошения с капельно-дождевальными водовыпусками показана на рисунке 1.



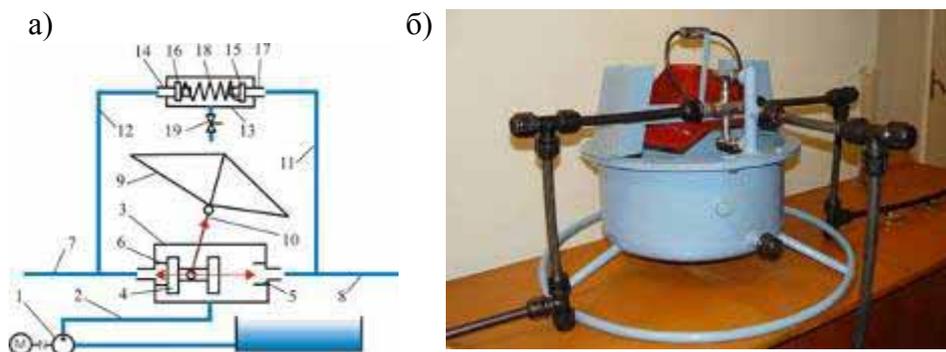
- А, Б – зоны полива;
- 1 – водоем;
- 2 – напорообразующее устройство;
- 3 – запорно-регулирующая арматура;
- 4 – гидравлическое переключающее устройство;
- 5, 6 – распределительный и поливные трубопроводы;
- 7 – капельно-дождевальные водовыпуски

Рисунок 1 – Принципиальная схема модульной системы капельного орошения

Модульная система орошения имеет 2 зоны полива (А, Б) площадью по 220 м² с капельно-дождевальными водовыпусками, управление работой которых осуществляется гидравлическим переключающим устройством, показанным на рисунке 2.

Работа переключающего устройства осуществляется следующим образом. При запуске модульного комплекта орошения происходит подача воды от напорообразующего устройства 1 по магистральному трубопроводу 2 в корпус устройства поочередной подачи воды 3 через открытое седло 5 (6), распределительный трубопровод 8 (7) в одну из зон орошения. Одновременно по каналу 11(12) она подводится к седлу 17 (14) корпуса регулирующего клапана 13. При достижении верхнего предела срабатывания, на который рассчитана пружина 18 регулирующего клапана, давление воды отжимает клапан 15 (16) к седлу 14 (17) регулирующего клапана и происходит подача воды в одну из полостей дозатора 9 через кран 19, с помощью которого регулируется время заполнения дозатора. При заполнении полости дозатора (цикл работы поливного участка) происходит опрокидывание дозатора и слив воды в накопительную емкость. При этом дозатор с помощью вилки 10 жестко связанной с его осью, перебрасывает клапан 4 в положение, при котором перекрывается доступ воды в распределительный трубопровод 8 работающего поливного участка. Подача воды осуществля-

ется во второй модульный участок по распределительному трубопроводу 7. На первом участке осуществляется срабатывание водовыпусков. Далее процесс работы автоматического переключающего устройства осуществляется аналогично.



а – принципиальная схема; б – опытный образец:
 1 – напорообразующее устройство; 2 – магистральный трубопровод; 3 – корпус устройства поочередной подачи воды; 4 – клапан; 5, 6 – седло; 7, 8 – распределительный трубопровод; 9 – дозатор; 10 – вилка; 11, 12 – каналы; 13 – клапан; 14, 17 – седло; 15, 16 – клапан; 18 – пружина; 19 – кран

Рисунок 2 – Гидравлическое переключающее устройства

Применение разработанного механизма водораспределения позволяет обеспечить подачу воды на поливные участки в соответствии с водопотреблением растений и обеспечить его автоматическую работу в течение заданного времени путем регулирования времени его срабатывания.

В качестве технического средства, осуществляющего как капельный полив, так и дождевание, в модульной системе орошения применен капельно-дождевальным водовыпуск, показанный на рисунке 3.

Трубопроводная сеть модульной системы капельного орошения выполнена из стабилизированного полиэтилена диаметром 20 или 25 мм, соединение импульсно-капельных водовыпусков с трубопроводом осуществляется полиэтиленовой трубкой диаметром 6 мм. Соединительная арматура изготавливается из полимеров, а уплотнительные втулки из резины ШР-32.



Рисунок 3 – Капельно-дождевальным водовыпуск

Технико-эксплуатационная характеристика модульной системы капельного орошения с капельно-дождевальными водовыпусками приведена в таблице.

Таблица – Технико-эксплуатационная характеристика модульной системы капельного орошения

Наименование показателей	Напор, МПа		
	0,15	0,20	0,25
1	2	3	4
<i>Модульная система капельного орошения:</i>			
- тип	быстроразборная		
- режим работы	Полуавтоматический (с ручной настройкой нормы вододачи)		
- марка насоса	«Кама-10»		
- мощность насоса, кВт	0,4		
- количество зон полива	2		
- количество водовыпусков в зоне полива, шт.	27		
- расстояние между водовыпусками, м	2,5		
- площадь зоны полива, м ²	220		

Продолжение таблицы

1	2	3	4
- площадь орошения водовыпуском, м ²	0,14		
- объем вододачи водовыпуска за 1 цикл работы, л	0,0507 5	0,0612 3	0,0651 6
- объем вододачи водовыпуска при продолжительности рабочего цикла 240 с, л/час*	0,761	0,918	0,977
- объем вододачи водовыпуска при продолжительности рабочего цикла 240 с, л/сутки*	18,26	22,03	23,45
<i>Автоматическое переключающее устройство:</i>			
тип	гидравлический		
- количество циклов переключения, цикл/ч: максимальное минимальное	60 до 10		
<i>Трубопроводная сеть:</i>			
- материал	полиэтилен		
- диаметр, мм	20 (25)		
- общая длина, м	140		
- количество секций, шт.	2		
<i>Коэффициенты:</i>			
- готовности	0,99		
- технического использования	0,97		
- технологического использования	0,99		
<i>Примечание</i> - *производительность капельниц регулируется продолжительностью рабочего цикла.			

Модульная система капельного орошения состоит из сезонно стационарных устанавливаемых узлов и элементов, которые в конце вегетационного периода растений могут демонтироваться и складироваться в помещении.

УДК 631.674

РЕФЕРАТ

Төмен қысымды тамшылатып суғарудың модульдік жүйесінің техникалық-пайдалану сипаттамасы берілген және конструктивтік ерекшеліктері қарастырылған.

УДК 631.674

РЕФЕРАТ

Рассмотрены конструктивные особенности и дана технико-эксплуатационная характеристика модульной системы низконапорного капельного орошения.

УДК 631.674

SUMMARY

Design features are considered and the technical-operational characteristic of modular system of low pressure drip irrigation is given.