

Куртебаев Б.М.

**ИСПЫТАНИЯ МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО
ДОЖДЕВАНИЯ**

В.М. Kurtebaev

TESTING MODULAR SYSTEMS FINE SPRINKLING

УДК: 631.674

Для создания благоприятных условий для роста и развития растений разработана модульная система мелкодисперсного дождевания. Модульный комплект дождевания оборудуется техническими средствами полива в виде форсунки и насадки карусельной. Гидравлическое переключающее устройство комплекта обеспечивает полив по зонам. Приведены технико-эксплуатационные показатели модульной системы мелкодисперсного дождевания с форсунками и карусельными насадками.

Ключевые слова: мелкодисперсное дождевание, модульная система, принципиальная схема, технология полива, испытания, результаты.

The modular system of mist irrigation is developed for creating favorable conditions for growth and development of plants. The modular package of sprinkling irrigation is equipped with facilities of watering in the form of an atomizer cone and a carousel nozzle. The hydraulic switching device of the package provides irrigation on zones. Technical and operating characteristics of modular system of mist irrigation with atomizer cones and carousel nozzles are given.

Key words: mist irrigation, modular system, basic diagram, irrigation technology, test, results.

Возрастающие требования к экологической безопасности способов полива и дефицит водных ресурсов в орошаемом земледелии предопределяют необходимость применения водосберегающих технологий и технических средств полива сельскохозяйственных культур, направленных на обеспечение всех необходимых условий для их роста и развития.

Повышение продуктивности сельскохозяйственных культур при орошении зависит не только от применяемого способа полива, но и от влажности и температуры почвы и воздуха [1, 2]. Необходимость регулирования влажности почвы и температуры приземного слоя воздуха для создания оптимальных условий развития растений свидетельствует о целесообразности разработки технологии и технических средств, обеспечивающих решение этой проблемы.

Анализ перспективных технологий, обеспечивающих экономно оросительной воды и создающих благоприятные фитоклиматические показатели в среде развития растений, особенно эффективных в условиях высоких температур воздуха (более 25-30°C) и низкой влажности (менее 30%), которые оказывают отрицательное влияние в целом на продуктивность сельскохозяйственных культур, свидетельствует о

необходимости применения технологии мелкодисперсного дождевания. В связи с этим разработана технология и технических средств мелкодисперсного дождевания, направленных на создание благоприятных условий для роста и развития растений на орошаемых землях, в том числе и на участках со сложным рельефом произвольной конфигурации, на которых ограничено применение известных технологий и технических средств является актуальной задачей.

В ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства» (г.Тараз, Республика Казахстан) разработана принципиальная схема модульного комплекта мелкодисперсного дождевания с техническими средствами полива в виде форсунки дождевальной и насадки карусельной, которые имеют структуру дождя менее 1 мм [3,4].

Принципиальная схема модульного комплекта мелкодисперсного дождевания, состоящая из двух участков (зон) полива, показана на рисунке 1.

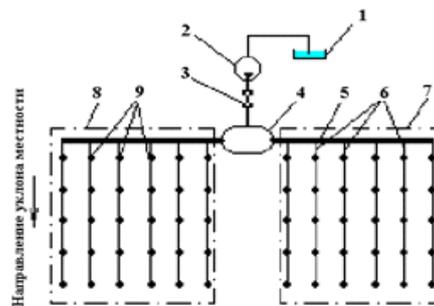


Рис. 1. Принципиальная схема модульного комплекта орошения.

- 1 – источник воды; 2 – напорообразующее устройство;
- 3 – запорная арматура; 4 – гидравлическое переключающее устройство; трубопроводы: 5 – распределительные,
- 6 – поливные; 7,8 – модульный участок (зона);
- 9 – дождевальные насадки.

Технология полива модульными комплектами орошения осуществляется в следующем порядке. При подаче воды от источника воды 1 напорообразующим устройством 2 через запорно-регулирующую арматуру 3 происходит ее поступление в гидравлическое переключающее устройство 4 и далее в одну из зон полива по распределительному 5 и поливным 6 трубопроводам.

Принципиальная схема гидравлического переключающего устройства показана на рисунке 2.

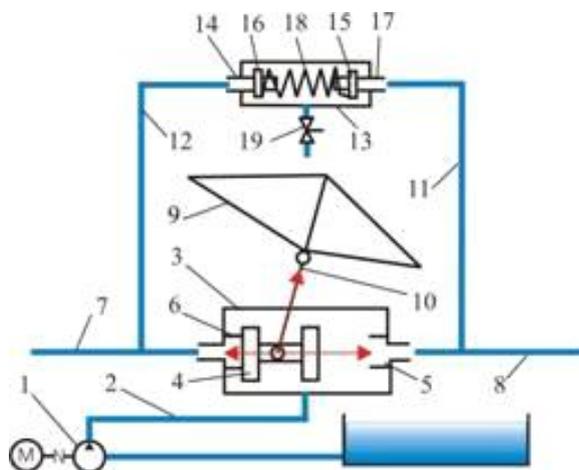


Рис. 2. Гидравлическое переключающее устройство.

1 – напоробразующее 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.

Работа гидравлического переключающего устройства осуществляется следующим образом. При запуске модульного комплекта орошения происходит подача воды от напоробразующего 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 осуществляется во второй модульный участок по распределительному трубопроводу 7. На первом участке осуществляется срабатывание водовыпусков в виде дождевальных насадок. Далее процесс работы автоматического переключающего устройства осуществляется аналогично.

Применение разработанного механизма переключающего устройства позволяет обеспечить подачу воды на поливные участки в соответствии с водопотреблением растений, обеспечить формирование

импульсов давления и их автоматическую работу в течение заданного времени путем регулирования времени их срабатывания.

С целью установления технико-эксплуатационных показателей на опытно-производственном участке были проведены испытания опытных образцов модульной системы мелкодисперсного дождевания.

При испытаниях устанавливались расходные характеристики дождевальных насадок, наработка на отказ, виды отказов, время устранения отказов для оценки надежности опытных образцов, виды неисправностей, способы их устранения для оценки эксплуатационных показателей, максимальная и минимальная производительность технических средств полива, показатели технического и технологического обслуживания, перечень возможных отказов и способы их устранения [5, 6].

За время испытаний модульная система мелкодисперсного дождевания отработала 560 часов чистого времени.

По результатам испытаний на ОПУ установлены технико-эксплуатационные показатели модульной системы мелкодисперсного дождевания (таблица).

Таблица

Технико-эксплуатационные показатели модульной системы мелкодисперсного дождевания

Наименование показателей	Насадки					
	форсунки			карусельные		
Напор, МПа	0,15	0,20	0,25	0,15	0,20	0,25
Тип	сборно-разборный			сборно-разборный		
Площадь орошения нетто, м ²	37	40	43	490	580	620
Расход воды модуля, л/с	0,017	0,019	0,022	0,49	0,58	0,64
Расход дождевателя, л/с	0,0014	0,0016	0,0018	0,082	0,096	0,107
Радиус полива	1,22	1,26	1,31	6,3	6,9	7,2
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,028	0,030	0,032	0,055	0,058	0,065
Количество насадок, шт	12	12	12	6	6	6
Водоподача за 1 час, м ³ /га	16,8	18,0	19,2	32,9	34,8	39,0
Коэффициенты:						
- эффективного полива	0,86	0,87	0,82	0,81	0,82	0,80
- недостаточного полива	0,08	0,07	0,1	0,11	0,10	0,13
- избыточного полива	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07
- готовности	0,99			0,99		
- технического использования	0,99			0,99		
- технологического использования	0,99			0,99		

Испытания модульной системы мелкодисперсного дождевания показали, что при рабочем давлении 0,15-0,25 МПа структура дождя дождевальных насадок имеет капли диаметром менее 1мм и обеспечивается равномерность распределения воды по площади орошения более 0,7-0,8, что свидетельствует о высоком качестве полива. Модульные системы мелкодисперсного дождевания рекомендуются к применению на орошаемых землях фермерских хозяйств, в том числе расположенных в сложных рельефных условиях предгорных зон юга Казахстана.

Литература:

1. Скворцов А.А. Орошение сельскохозяйственных полей и микроклимат. - Л.: Гидрометеиздат, 1964. - С. 276.
2. Петров Е.Г. Влияние влажности воздуха на развитие и урожай растений // Дождевание: сб. науч. тр. ВНИИГиМ. - М.: ВАСХНИЛ, 1940. - Т.3. - С. 187-203.
3. Жарков В.А., Калашникова Л.П., Гричаная Т.С., Ангольд Е.В., Куртебаев Б.М. Модульная система мелкодисперсного дождевания // Водное хозяйство Казахстана. - 2009. - №2. - С. 18-23.
4. Калашников А.А., Балгабаев Н.Н., Байзакова А.Е., Куртебаев Б.М. Разработка и испытание модульных систем мелкодисперсного дождевания для орошения сельскохозяйственных культур в сложных и неблагоприятных условиях вегетации // SCIENCE AND WORLD. International scientific journal. №1(17), Vol. I. - Волгоград, 2015. - С. 120-125.
5. ОСТ 70.11.1-74. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и установки дождевальные. Программа и методы испытаний. - М.: ВО Союзсельхозтехника, 1977.
6. ОСТ 70.11.3-85. «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и установки поливные. Программа и методы испытаний».

Рецензент: к.э.н. Мирсаитов Р.Г.
