

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2021. - №3 (110). - С.40-49.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КАПЕЛЬНО-ДОЖДЕВАЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

**В.А.Жарков, Н.А.Абдураманов, Е.В.Ангольд, К.Е.Джабаев**  
*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,  
г.Тараз, Казахстан*  
(E-mail: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru))

### Аннотация

Наибольшее применение в орошаемом земледелии находят способы полива, основанные на принципе периодического накопления влаги в активном слое почвы, такие как поверхностный полив и обычное периодическое дождевание. Перспективными способами полива для орошения сельскохозяйственных культур являются капельное орошение и мелкодисперсное дождевание. Однако при капельном поливе исключается возможность влияния технологии полива на прилегающую к растению воздушную среду, особенно в условиях высоких температур воздуха и низкой его влажности, при которых замедляются рост и развитие растений. Дождевание сельскохозяйственных культур в районах засушливого климата за счет создания микроклимата в приземной воздушной среде развития растений обеспечивает повышение их урожайности при интенсификации ряда физиологических процессов. Совместное использование капельного полива и дождевания позволяет объединить положительные качества, присущие каждой технологии в отдельности и устранить ряд недостатков, свойственных им при раздельном применении. Разработка технических средств для осуществления технологии комбинированного полива осуществлялась на основе анализа существующих конструкций для систем капельно-дождевального орошения с учетом результатов испытаний ранее созданных конструкций. Рассмотрены конструктивные особенности новых технических средств для проведения капельного полива и дождевания. Разработанные технические средства предлагаются для орошения сельскохозяйственных культур в регионах с высокими температурами воздуха и низкой его влажности.

**Ключевые слова:** капельное орошение, дождевание, комбинированный полив, технические средства

### Введение

В орошаемом земледелии способы и технологии полива должны обеспечивать оптимальное снабжение сельскохозяйственных культур водой, учитывая биологические осо-

бенностей каждой культуры и их влияние на прилегающую к растению среду. В настоящее время все большую применимость находят системы капельного орошения с

техническими средствами, обеспечивающими строго фиксированную подачу воды к растениям нормированных порций воды и дождевание, которое создает благоприятные микроклиматические показатели в среде развития растений. Капельный полив и дождевание в Средиземноморском регионе Турции обеспечивают приемлемое увеличение урожайности и качества подсолнечника в условиях дефицита водных ресурсов [1].

В Австралии дана оценка капельного орошения в сравнении со старыми энергоемкими системами дождевания. Показана эффективность использования водных ресурсов и энергозатраты на системах производства салата [2].

На юго-западе Ирана исходя из оценки способов орошения с учетом особенностей уклонов местности, почв и их степени засоления с целью экономии водных ресурсов из общей площади 60000 га полив дождеванием рекомендован к применению на площади 23790 га, а капельное орошение на площади 33261 га [3].

В США дана высокая оценка дождевания при орошении деревьев и виноградников [4]. При этом отмечается, что дождевание в сравнении с капельным поливом обеспечивает также и защиту растений от заморозков.

В Португалии с учетом сравнимости экономии воды и экономических результатов дана оценка экономической целесообразности применимости систем капельного полива, дождевальных машин кругового действия и стационарных систем дождевания. Отмечается, что их вы-

бор должен проводиться с учетом производительности существующей техники и оценки влияния их на повышение урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур. При этом должны учитываться и вопросы экономии воды [5].

Рассматривая технологию капельного орошения, требуется отметить, что при капельном поливе значительно снижается и даже исключается возможность влияния такого полива на окружающую растительную воздушную среду, основными факторами которой являются температура и влажность воздуха. Дождевание сельскохозяйственных культур в условиях высоких температур воздуха при низкой его влажности в регионах засушливого климата за счет создания микроклимата в воздушной среде развития растений обеспечивает повышение их урожайности за счет интенсификации ряда физиологических процессов.

Известно, что при температуре воздуха 30-35°C и более ростовые процессы отдельных сельскохозяйственных культур замедляются. При этом процесс фотосинтеза у растений прекращается, что отрицательно отражается на их урожайности. Одновременно с фотосинтезом у растений происходит процесс дыхания, при этом накопленные углеводы, окисляясь, выделяют энергию, за счет которой в результате синтезируются белковые и иные соединения, обеспечивающие жизнедеятельность растений. Равновесие между синтезом углеводов и их расщеплением нарушается с повышением температуры воздуха [6]. Влажность окружающего растительную среду воздуха обу-

славливает интенсивность транспирации растений и испарений с почвы оказывает влияние на биохимические процессы, происходящие в растении. Низкие значения влажности воздуха могут привести к преждевременному увяданию растений [7].

В настоящее время для комбинированного орошения (сочетание капельного полива и мелкодисперсного дождевания) для снижения температурных стрессов и повышения влажности на поверхности почвы в России применяются технические средства для системы комбинированного орошения при возделывании овощей [8]. Эффективность комбинированного орошения с приме-

нением капельного орошения и мелкодисперсного дождевания на участках выращивания сахарной кукурузы, сладкого перца и земляники установлена в условиях Волгоградской области России [9]. Оценка эффективности водосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур подтверждается рядом научных трудов [10-14].

Учитывая особенности применения технологий капельного орошения и дождевания в условиях засушливого климата, возникает необходимость применения технологии комбинированного орошения и разработку технических средств, обеспечивающих капельное орошение и дождевание.

### **Материалы и методы исследований**

Разработка новых технических средств для осуществления технологии комбинированного полива осуществлялась на основе анализа существующих конструкций для систем капельно-дождевального орошения с учетом результатов испытаний ранее созданных конструкций.

### **Результаты**

Учеными Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства проведены работы по созданию системы капельно-дождевального орошения с устройствами, обеспечивающих возможность переключения капельного орошения на дождевание.

В результате проведенных исследований на опытно-производственном участке яблоневого сада на низкорослом подвое при сравнении технологии капельно-дождевального орошения с технологией капельного орошения установлено, что в период с температурами воздуха более 30°C и влажностью воздуха ниже 30-40%. разность тем-

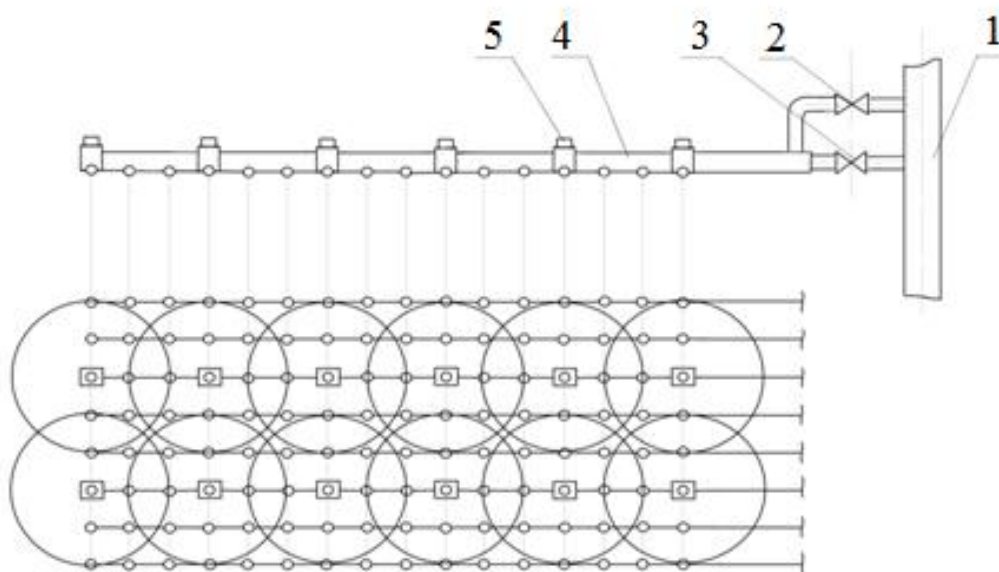
ператур воздуха в приземном слое воздуха (0,5 метра) достигала 2,7°C. При этом разность между значениями влажности воздуха повышалась на 10 - 23%. Дождевание в этот же период вегетации яблонь, осуществляемое на участке капельно-дождевального орошения, оказало положительное влияние на водный режим, рост и развитие растений. На участке капельно-дождевального орошения дождевание в жаркие часы суток позволило стимулировать ростовые процессы яблонь при улучшении микроклиматических показателей в среде развития растений и водного режима яблонь, что

обеспечило увеличение урожайности на 5,6-9,9% [15].

С учетом полученных результатов исследований применение такой технологии рекомендовано к внедрению в регионах орошаемого земледелия в условиях высоких температур воздуха и низкой влажности воздуха для повышения продуктив-

ности возделываемых сельскохозяйственных культур.

Устройство системы капельно-дождевального орошения, обеспечивающее возможность переключения капельного орошения на дождевание и переключатель для устройства, показаны на рисунках 1, 2.



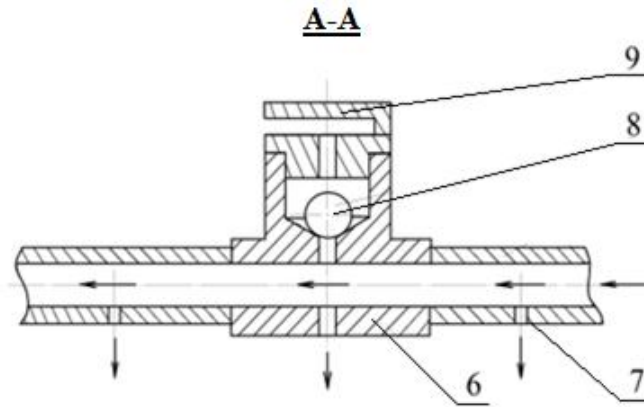
1-распределительный трубопровод, 2-задвижка для подачи воды в трубопровод с капельницами, 3-задвижка для повышения напора воды, 4-поливной трубопровод с капельницами, 5-переключатель

Рисунок 1 - Устройство системы капельно-дождевального орошения

Устройство системы капельно-дождевального орошения [16] работает следующим образом. Вода по распределительному трубопроводу 1, при открытии задвижки для подачи воды в трубопровод с капельницами 2, подается в поливной трубопровод с капельницами 4 и переключатель 5. Осуществляется капельный полив. Шаровой клапан 8 переключателя 5 (рисунок 2) остается в углублении и перекрывает поступление воды к дождевальной

форсунке 9 при недостаточном напоре для выведения его из состояния равновесия. Начало срабатывания дождевальных форсунок на системе осуществляется дополнительной подачей воды в систему с помощью задвижки для повышения напора воды 3. При этом под напором воды, поступающей в переключатель 5, шаровой клапан 8 поднимается вверх, и вода через открытое отверстие поступает в дождевальные фор-

сункки 9.Осуществляется полив дождеванием.

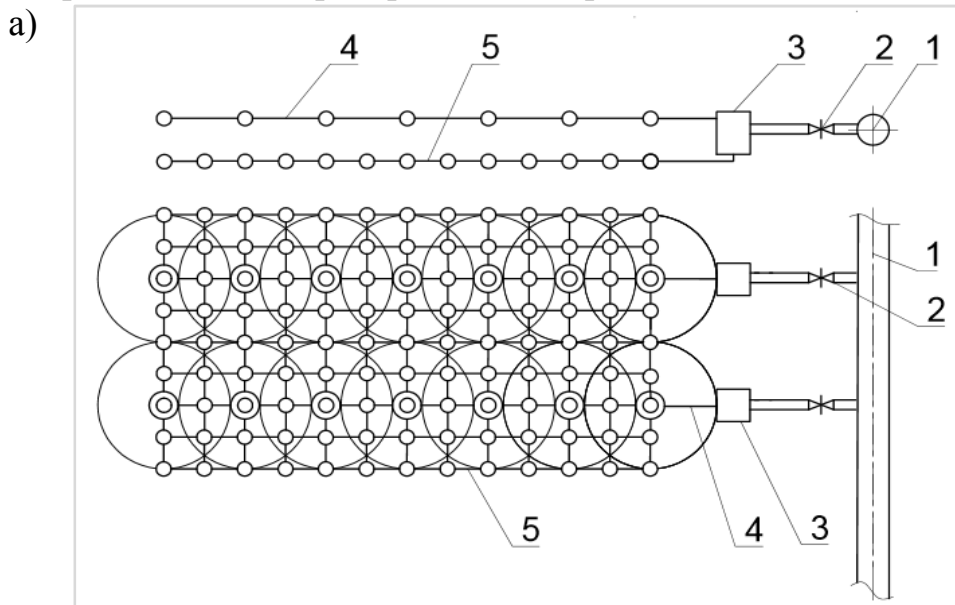


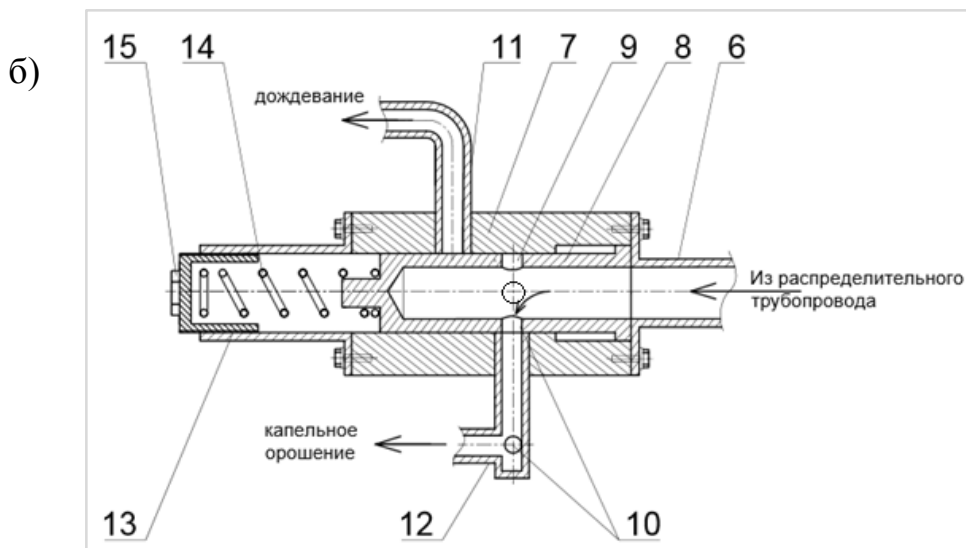
6-корпус, 7-капельница, 8-шаровый клапан, 9-дождевальная форсунка

Рисунок 2 - Переключатель. Разрез А-А

Устройство системы капельно-дождевального орошения с переключателем, имеющим пружину, обеспечивающим при изменении напора воды четкое обеспечение капельного орошения или дождевание показано на рисунке 3 [17]. Работа такого устройства происходит в следующем порядке. Вода из распре-

лительного трубопровода 1 при открытой задвижке 2 на величину давления соответствующему работе трубопровода с капельницами, поступает по соединительному фланцу 6 прикрепленному к корпусу 7 посредством втулки 8 и через отверстия 10, обеспечивая капельное орошение.





а- общий вид системы капельно-дождевального орошения; б- переключатель

1- распределительный трубопровод; 2-затворка; 3-переключатель;  
 4 - трубопровод с дождевальными форсунками; 5 - трубопровод с капельницами; 6- соединительный фланец; 7-корпуса, 8-штулка; 9-отверстие для дождевального орошения; 10- отверстия для капельного орошения; 11-патрубок дождевального орошения, 12-патрубок капельного орошения, 13-стакан, 14-пружина, 15-регулятор пружины

Рисунок 3 - Устройство системы капельно-дождевального орошения

При полном открытии задвижки 2 происходит увеличение объема воды, поступающего в корпус 7 устройства системы капельно-дождевального орошения. При этом втулка 8 перемещается до торца ограничительного выступа корпуса 7 переключателя, что соответствует совпадению отверстия 9 втулки 8 с отверстием патрубка дождевального орошения 11 и вода поступает к дождевальному трубопроводу 4 с форсунками. При уменьшении объема воды, поступающего в переключатель 3 пружина 14 будет перемещать втулку 8 в исходное положение, прекращая полив дождеванием и включая в работу капельный полив.

При использовании данного выше переключателя, при выполнении капельного орошения, вода поступает в прикорневую зону выра-

щаемых растений. При осуществлении дождевания обеспечивается повышение влажности воздуха и снижение его температуры, что положительно влияет на развитие растений и урожайность культур в целом.

Устройство для системы капельно-дождевального орошения с мембранной показано на рисунке 4 [18].

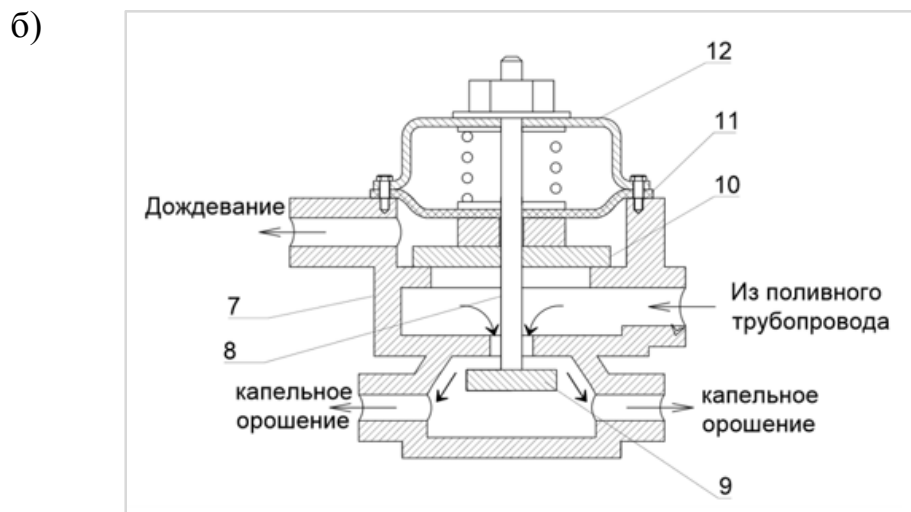
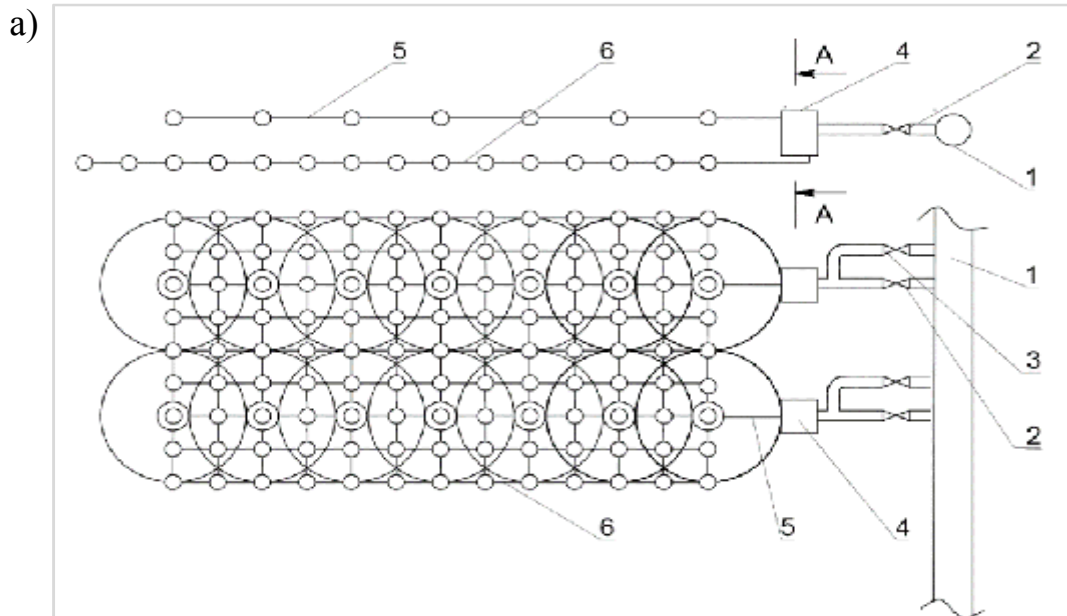
Работа такого устройства осуществляется в следующем порядке.

При открытии задвижки 2 вода из распределительного трубопровода 1 поступает в переключатель 4 и проходит в полость трубопровода капельного орошения 6. Происходит капельное орошение, так как тарельчатый клапан 9 открыт.

При открытии задвижки 3 напор воды в переключателе 4 увели-

чивается и под напором воды мембрана 11 из нижнего положения переходит в верхнее, закрывая тарельчатый клапан 9 выходное отверстие. Подача воды прекращается в трубопровод с капельницами и од-

новременно тарельчатый клапан 10 открывает входное отверстие в трубопровод с форсунками для дождевального орошения. Осуществляется дождевание.



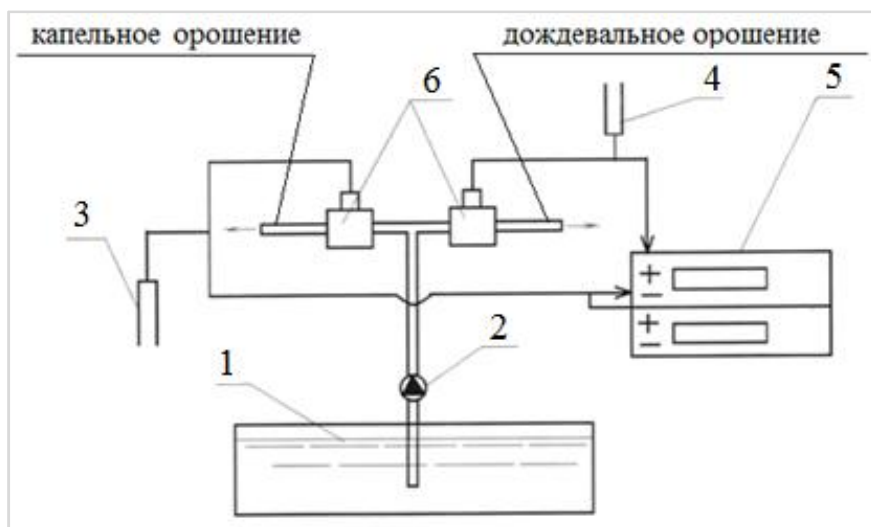
а – общий план; б- разрез A-A

1- распределительный трубопровод, 2 - задвижки для подачи воды в оросительные трубопроводы; 3 - задвижка для повышения напора воды, 4 - переключатель, 5 - трубопровод дождевального орошения, 6 - трубопровод капельного орошения, 7 - корпус, 8 – шток; 9, 10 - тарельчатые клапана, 11 – мембрана; 12- крышка

Рисунок 4 - Устройство для системы капельно-дождевального орошения

Универсальное устройство по конструкции простое и может найти широкое применение в механизации полива сельскохозяйственных культур.

Разработан способ автоматического управления водосберегающей технологией комбинированного орошения (рисунок 5).



1 - источник водоснабжения; 2 – насос; 3 - датчик влажности почвы;  
4 - датчик влажности воздуха; 5 – контроллер; 6 - электромагнитные клапана

Рисунок 5 - Способ автоматического управления водосберегающей технологией комбинированного орошения

В показанном способа автоматического управления водосберегающей технологией комбинированного орошения установленный в почве датчик влажности почвы 3 и датчик влажности 4, размещенный над поверхностью почвы в зоне приземного слоя воздуха, (первый применительно к капельному, а второй к дождевальному орошению) постоянно анализируют наличие влаги в почве и влажности воздуха в прилегающей к растению воздушной среде и выдают информацию на контроллер 5 который обрабатывает ее

и с помощью электромагнитных клапанов обеспечивает капельный полив или дождевание в зависимости от принятого режима по влажности почвы и влажности воздуха.

Параметры влажности почвы и влажности приземного слоя воздуха задаются необходимыми датчиками с регулировкой показателей.

Созданием оптимального режима влажности почвы и улучшением микроклимата в окружающей растения воздушной среде обеспечивается повышение их урожайности.

### Обсуждение результатов и заключение

Для применения в орошаемом земледелии разработана система-комбинированного полива с устройствами переключения капельного орошения на дождева-

ние. Проведение капельного полива в основной период вегетации направлено на экономию оросительной воды. Дождевания в период с высокими температурами и низкой влаж-



ностью воздуха обеспечивает улучшение микроклиматических показателей, а также водного режима сельскохозяйственных культур, что стимулирует ростовые процессы растений и повышает урожайность выращиваемых культур. Разработанные

технические средства предлагаются для орошения сельскохозяйственных культур в регионах с высокими температурами воздуха и низкой его влажности.

### Список литературы

1. Sezen, S.M. Comparison of drip and sprinkler irrigation strategies on sunflower seed and oil yield and quality under Mediterranean climatic conditions / S.M. Sezen and others // *Agricultural Water Management*. - 2011. - Vol. 98, issue 7. - P. 1153-1161. - ISSN: 0378-3774.

2. Maraseni, T.N. Integrated analysis for a carbon- and water-constrained future: An assessment of drip irrigation in a lettuce production system in eastern Australia / T.N. Maraseni, S. Mushtag, K. Reardon-Smith // *Journal of Environmental Management*. - 2012. - Vol. 111. - P. 220-226. - ISSN: 0301-4797.

3. Albaji, M. Comparison of different irrigation methods based on the parametric evaluation approach in Dosalegh plain: Iran / M. Albaji and others // *Agricultural Water Management*. - 2010. - Vol. 97, issue 7. - P. 1093-1098. - ISSN: 0378-3774.

4. Boman, B. Current status of microsprinkler irrigation in the United States / B. Boman and others // *Applied Engineering in Agricultural*. - 2012. - Vol. 28, issue 3. - P. 359-366. - Print ISSN: 0883-8542.

5. Rodrigues, G.C. Comparing sprinkler and drip irrigation systems for full and deficit irrigated maize using multicriteria analysis and simulation modelling: Ranking for water saving vs. farm economic returns / G.C. Rodrigues and others // *Agricultural Water Management*. - 2013. - Vol. 126. - P. 85-96. - ISSN: 0378-3774.

6. Александров, А.Д. Мелкодисперсное дождевание сельскохозяйственных культур / А.Д. Александров и др. // Прогрессивные способы орошения, включая машинное орошение. Международный конгресс по ирригации и дренажу. Вопрос 32. Сборник статей советских специалистов. - М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1975. - С. 58-78.

7. Павлова, Д.П. Практикум по агрометеорологии [Текст] / Д.П. Павлова. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 184 с.

8. Мелихова, Е.В. Технология комбинированного орошения овощных культур [Текст] / Е.В. Мелихова // *Овощи России*. - 2019. - Вып. 2. - С. 84-87. - Print ISSN: 2072-9146.

9. Овчинников, А.С. Комбинированное орошение сельскохозяйственных культур [Текст] / А.С. Овчинников и др. // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: агрономия и лесное хозяйство*. - 2015. - №2 (38). - С. 6-13.

10. Borodychev, V.V. Calculation features of evaporation from the agroecosystem soil surface at drip irrigation and fine dispersion sprinkling / V.V. Borodychev,

A.A. Buber, Y.P. Dobrachev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2020. – Vol. 577, issue 1.

11. Praxedes, S.S.C. Performance of Tanzania grass irrigated with saline water applied via spray and dripping / S.S.C. Praxedes and others // IRRIGA. - 2019. – Vol. 24, issue 2. - P. 236 – 253. – ISSN: 1808-3765.

12. Li, J. Micro-irrigation improves grain yield and resource use efficiency by co-locating the roots and N-fertilizer distribution of winter wheat in the North China Plain / J. Li and others // Science of the Total Environment. - 2018. – Vol. 643. - P. 367 – 377. – ISSN: 0048-9697.

13. Dai, X. Factors affecting adoption of agricultural water-saving technologies in Heilongjiang Province, China / X. Dai and others // Water Policy. - 2015. – Vol. 17, issue 4. - P. 581-594. – ISSN: 1366-7017.

14. Li, F. The application analysis of sprinkling and drip irrigation technology in the ecological environment construction / F. Li, X. Liang, K. Chen // Advanced Materials Research. - 2013. – Vol. 684. - P. 242-245. – ISSN: 1662-8985.

15. Angold, Ye.V. Special features of drip-sprinkler irrigation technology / Ye.V. Angold, V.A. Zharkov // Water Science & Technology: Water Supply. – Vol. 14, issue 5. – England: IWA Publishing, 2014 – P. 841-849. - ISSN: 1606-9749.

16. Пат. на пол. модель 1506 Казахстан, МПК, А01G25/00. Устройство системы капельно-дождевального орошения [Текст] / Абдураманов Н.А. и др.; заявитель и патентообладатель ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства». - № 2015/0316.2; заявл. 29.09. 15; опубл. 30.06.2016, бюл. № 6. – 3 с.: ил.

17. Pat. na pol. model' 4048 Kazakhstan, MPK, A01G25/00. Perekluychatel' sistemy kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya / Balgabayev N.N. i dr.; zayaavitel' ipatentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogokhozyaystva». - № 2019/0264.2; zayavl. 20.03. 19; opubl. 14.06.2019, byul. № 24. – 3 s.: il.

18. Пат. на пол. модель 4432 Казахстан, МПК, А01G25/00. Устройство системы капельно-дождевального орошения / Балгабаев Н.Н. и др.; заявитель и патентообладатель ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; опубл. 08.11. 19, бюл. № 45. – 3 с.: ил.

## References

1. Sezen, S.M. Comparison of drip and sprinkler irrigation strategies on sunflower seed and oil yield and quality under Mediterranean climatic conditions / S.M. Sezen and others // Agricultural Water Management. - 2011. – Vol. 98, issue 7. – P. 1153-1161. - ISSN: 0378-3774.

2. Maraseni, T.N. Integrated analysis for a carbon- and water-constrained future: An assessment of drip irrigation in a lettuce production system in eastern Australia / T.N. Maraseni, S. Mushtag, K. Reardon-Smith // Journal of Environmental Management. - 2012. - Vol. 111. – P. 220-226. - ISSN: 0301-4797.

3. Albaji, M. Comparison of different irrigation methods based on the parametric evaluation approach in Dosalegh plain: Iran / M. Albaji and others // Agricul-

tural Water Management. – 2010. – Vol. 97, issue 7. – P. 1093-1098. - ISSN: 0378-3774.

4. Boman, B. Current status of microsprincler irrigation in the United States / B. Boman and others // Applied Engineering in Agricultural. – 2012. - Vol. 28, issue 3. – P. 359-366. - Print ISSN: 0883-8542.

5. Rodrigues, G.C. Comparing sprinkler and drip irrigation systems for full and deficit irrigated maize using multicriteria analysis and simulation modelling: Ranking for water saving vs. farm economic returns / G.C. Rodrigues and others // Agricultural Water Management. – 2013. – Vol. 126. – P. 85-96. - ISSN: 0378-3774.

6. Aleksandrov, A.D. Melkodispersnoyedozhdevaniyesel'skokhozyaystvennykhkul'tur / A.D. Aleksandrovi dr. // Progressivnyye sposoby oro-sheniya, vklyuchaya mashinnoye orosheniye. Mezhdunarodnyy kongress po irrigatsii i drenazhu. Vopros 32. Sbornik statey sovetskikh spetsialistov. – M.: TSBNTI Minvodkhozha SSSR, 1975. – S. 58-78.

7. Pavlova, D.P. Praktikum po agrometeorologii [Tekst] / D.P. Pavlova. - L.: Gidrometeoizdat, 1984. - 184 s.

8. Melikhova, Ye.V. Tekhnologiya kombinirovannogo orosheniya ovoshchnykh kul'tur [Tekst] / Ye.V. Melikhova // Ovoshchi Rossii. - 2019. - Vyp. 2. - S. 84-87. - Pechatnyy ISSN: 2072-9146.

9. Ovchinnikov, A.S. Kombinirovannoye orosheniye sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Tekst] / A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, M.YU. Khrabrov, A.V. Mayyer // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: agronomiya i lesnoy khozyaystvo. - 2015. - №2 (38). - S. 6-13.

10. Borodychev, V.V. Calculation features of evaporation from the agroecosystem soil surface at drip irrigation and fine dispersion sprinkling / V.V. Borodychev, A.A. Buber, Y.P. Dobrachev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2020. – Vol. 577, issue 1.

11. Praxedes, S.S.C. Performance of Tanzania grass irrigated with saline water applied via spray and dripping / S.S.C. Praxedes and others // IRRIGA. - 2019. – Vol. 24, issue 2. - P. 236 – 253. – ISSN: 1808-3765.

12. Li, J. Micro-irrigation improves grain yield and resource use efficiency by co-locating the roots and N-fertilizer distribution of winter wheat in the North China Plain / J. Li and others // Science of the Total Environment. - 2018. – Vol. 643. - P. 367 – 377. – ISSN: 0048-9697.

13. Dai, X. Factors affecting adoption of agricultural water-saving technologies in Heilongjiang Province, China / X. Dai and others // Water Policy. - 2015. – Vol. 17, issue 4. - P. 581-594. – ISSN: 1366-7017.

14. Li, F. The application analysis of sprinkling and drip irrigation technology in the ecological environment construction / F. Li, X. Liang, K. Chen // Advanced Materials Research. - 2013. – Vol. 684. - P. 242-245. – ISSN: 1662-8985.

15. Angold, Ye.V. Special features of drip-sprinkler irrigation technology / Ye.V. Angold, V.A. Zharkov // Water Science & Technology: Water Supply. – Vol. 14, issue 5. – England: IWA Publishing, 2014 – P. 841-849. - ISSN: 1606-9749.

16. Pat. na pol. model' 1506 Kazakhstan, MPK, A01G25/00. Ustroystvo sistemy kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya [Tekst] / Abdurama-nov N.A. i dr.; zayavi-

tel' ipatentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogokhozyaystva». - № 2015/0316.2; zayavl. 29.09. 15; opubl. 30.06.2016, byul. № 6. – 3 s.: il.

17. Pat. na pol. model' 4048 Kazakhstan, MPK, A01G25/00. Pereklyuchatel' si-stemy kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya / Balgabayev N.N., Abduramanov N.A., Tskhay M.B., Kalashnikov P.A., Kaldarova S.M., Mamuchev R.A., Sadybekova L. S., Seytbekova M.D.; zayavitel' ipatentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogo khozyaystva». - № 2019 / 0264.2; zayavl. 20.03. 19; opubl. 14.06.2019, byul. № 24. - 3 s.: il.

18. Pat. na pol. model' 4432 Kazakhstan, MPK, A01G25/00. Ustroystvo siste-my kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya / Balgabayev N.N. i dr.; zayavitel' i patentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogo khozyaystva»; opubl. 08.11. 19, byul. № 45. – 3 s.: il.

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса по научно-технической программе «Технологии и технические средства орошения при вводе новых земель орошения, реконструкции и модернизации существующих оросительных систем».

## **ТАМШЫЛАТА-ЖАҢБЫРЛАТЫП СУАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ**

**В.А. Жарков**, Н.А. Абдураманов, Е.В. Ангольд, К.Е. Джабаев  
*"Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты."* ЖШС  
Тараз қ. Қазақстан Республикасы  
(E-mail: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru))

### **Түйін**

Суармалы егіншілікте суару әдістерінің ең көп қолданылатыны - топырақтың белсенді қабатында ылғалдың мезгіл-мезгіл жинақталу принципіне негізделген, атап айтқанда, жер бетімен суару және әдеттегі мезгілдеп жаңбырлату әдістері болып табылады. Ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін суарудың болашағы зор әдістері тамшылатып суару және майда дисперсті жаңбырлату болып табылады. Алайда, тамшылатып суару кезінде суару технологиясының өсімдікке жақын ауа ортасына, әсіресе өсімдіктердің өсуі мен дамуы баяулайтын, яғни ауаның температурасы жоғары, ал ылғалдылығы төмен болатын жағдайда әсер ету мүмкіндігі байқалмайды. Жаңбырлату әдісі, климаты құрғақ болатын аудандарында өсімдіктердің дамуының жер бетіндегі ауа ортасында микроклиматты қалыптастыру есебінен, бірқатар физиологиялық процестерді қарқындету кезінде, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Тамшылатып суару мен жаңбырлатуды бірлесіп пайдалануда, жеке-жеке әр технологияға тән жағымды қасиеттерді біріктіруге және оларды бөлек қолданған кезде оларға тән болатын

бірқатар кемшіліктерді жоюға мүмкіндік береді. Құрамдастырып суару технологиясын жүзеге асыруға арналған техникалық құралдарының жасалуы, бұрын жасалған конструкцияларды сынау нәтижелерін ескеріп, тамшылата-жаңбырлатып суару жүйелеріне арналған қолданыстағы конструкцияларды талдау негізінде жүзеге асырылды. Тамшылатып суару және жаңбырлату үшін жаңа техникалық құралдардың конструктивтік ерекшеліктері қарастырылады. Жасалған техникалық құралдар ауаның температурасы жоғары және ылғалдылығы төмен болатын аймақтарда дақылдарды суару үшін ұсынылады.

**Кілт сөздер:** тамшылатып суару, жаңбырлату, құрамдастырып суару, техникалық құралдар

## TECHNICAL MEANS OF DRIP-SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

V.A. Zharkov, N.A. Abduramanov, Ye.V. Angold, K.E. Dzhabayev

*Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy Limited Liability Company,  
Taraz city, Republic of Kazakhstan  
(E-mail: [v-zharkov@mail.ru](mailto:v-zharkov@mail.ru))*

### Abstract

The greatest application in irrigated agriculture is found in irrigation methods based on the principle of periodic accumulation of moisture in the active soil layer, such as surface irrigation and regular periodic sprinkling. Drip irrigation and fine sprinkler irrigation are promising irrigation methods for irrigating crops. However, using drip irrigation, the possibility of the influence of irrigation technology on the air environment adjacent to the plant is excluded, especially in conditions of high air temperatures and low air humidity, at which the growth and development of plants slow down. Sprinkling crops in areas of arid climate due to the creation of a microclimate in the near-ground air environment of plant development provides an increase in their productivity with the intensification of a number of physiological processes. The employment in common of drip irrigation and sprinkling allows to combine the good qualities, inherent in each technology separately and eliminate a number of disadvantages, inherent in their separate application. The development of technical means for the implementation of the combined irrigation technology was carried out on the basis of an analysis of existing structures for drip-sprinkler irrigation systems, taking into account the test results of previously created structures. The design features of new technical means for carrying out drip irrigation and sprinkling are considered. The developed technical means are suggested for irrigation of agricultural crops in regions with high air temperatures and its low humidity.

**Keywords:** drip irrigation, sprinkling, combined irrigation, technical means