

УДК 502/504:631.348.455

**З. С. АЛБОГАЧИЕВ**

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ  
МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ДОЖДЕВАНИЯ НА ГОРНЫХ СКЛОНАХ**

*Рассмотрены вопросы техники и технологии мелкодисперсного дождевания в условиях склоновых земель Кабардино-Балкарской Республики. Представлены параметры и схемы работы комбинированной мелкодисперсной дождевальной установки (КМДУ), позволяющей проводить орошение, вносить удобрения и средства химической защиты плодовых насаждений.*

*Мелкодисперсное дождевание, комбинированная мелкодисперсная дождевальная установка, оросительная норма, химическая защита плодовых насаждений.*

*There are considered questions of techniques and technology of fine disperse sprinkling under the conditions of the slope lands of the Kabardino-Balkaria Republic. The operation scheme and parameters of the combined fine disperse sprinkler (CFDS) is shown which allows carrying out irrigation, introduction of fertilizers and means of chemical protection of fruit plants.*

*Fine disperse sprinkling, combined fine disperse sprinkler, irrigation rate, chemical protection of fruit plants.*

Одним из крупных регионов промышленного садоводства юга Российской Федерации является Кабардино-Балкарская Республика, где садоводство функционирует в сложных природно-климатических условиях. Здесь большая часть промышленных насаждений многолетних культур располагается на склоновых землях в горных и предгорных районах. Ведение промышленного садоводства в условиях горного и предгорного рельефа местности требует значительных капитальных вложений, поэтому ставится задача быстрой их окупаемости, получения проектного и стабильного урожая плодовых культур.

Однако производство плодов в горном и предгорном садоводстве связано с большим риском. Так, например, в предгорных и горных районах Кабардино-Балкарской Республики значительный ущерб плодовым насаждениям наносят атмосферные засухи, суховеи, заморозки, болезни и вредители растений. Один из способов защиты плодовых насаждений от засух, суховеев, заморозков, болезней и вредителей

растений – дождевание. Однако в республике мало научно обоснованных высокоэффективных технологий орошения плодовых насаждений на склоновых землях и землях, имеющих сложный рельеф местности. Недостаточно полно разработана методология научных исследований по организации орошения плодовых насаждений в горном и предгорном садоводстве, отсутствуют рекомендации по проектированию и эксплуатации дождевальных систем в садах, расположенных на склоновых землях.

Следует отметить, что из-за особенностей горных и предгорных территорий Кабардино-Балкарии, характеризующихся большими уклонами, сложным рельефом местности, раздробленностью и мелкоконтурностью участков, существует ряд ограничений на использование серийной поливной техники.

Применяется только современная техника. Технологии полива реализуют принципы ресурсосбережения, адаптивности и экологической безопасности, соответствующие конкретным природно-климатическим условиям.

При этом качество искусственного дождя должно соответствовать качеству естественных дождей – наиболее благоприятных для почв и растений данного региона. Этим требованиям в целом отвечают технические средства и технологии мелкодисперсного дождевания [1].

В последние годы у нас в стране и за рубежом получил распространение способ регулирования наступления фазовых плодовых насаждений с помощью химических препаратов. Специальные препараты, поданные в виде мелкого аэрозоля, могут ускорять или задерживать наступление цветения, образование и количество завязей, периодичность плодоношения, влиять на окраску плодов. Для внесения этих препаратов также можно использовать мелкодисперсное дождевание, которое наряду с обеспечением оптимальной влажности воздуха в надземном пространстве позволяет без применения специальных технических средств (опрыскивателей, опыливателей и т.п.), используя энергию поливной воды, регулировать период наступления фаз плодоношения и другие физиологические процессы плодовых насаждений.

Специфические особенности мелкодисперсного дождевания и условий ведения горного и предгорного садоводства требуют разработки новых технологий, обеспечивающих проведение увлажнения, внесение удобрений и применение химических средств защиты растений с поливной водой.

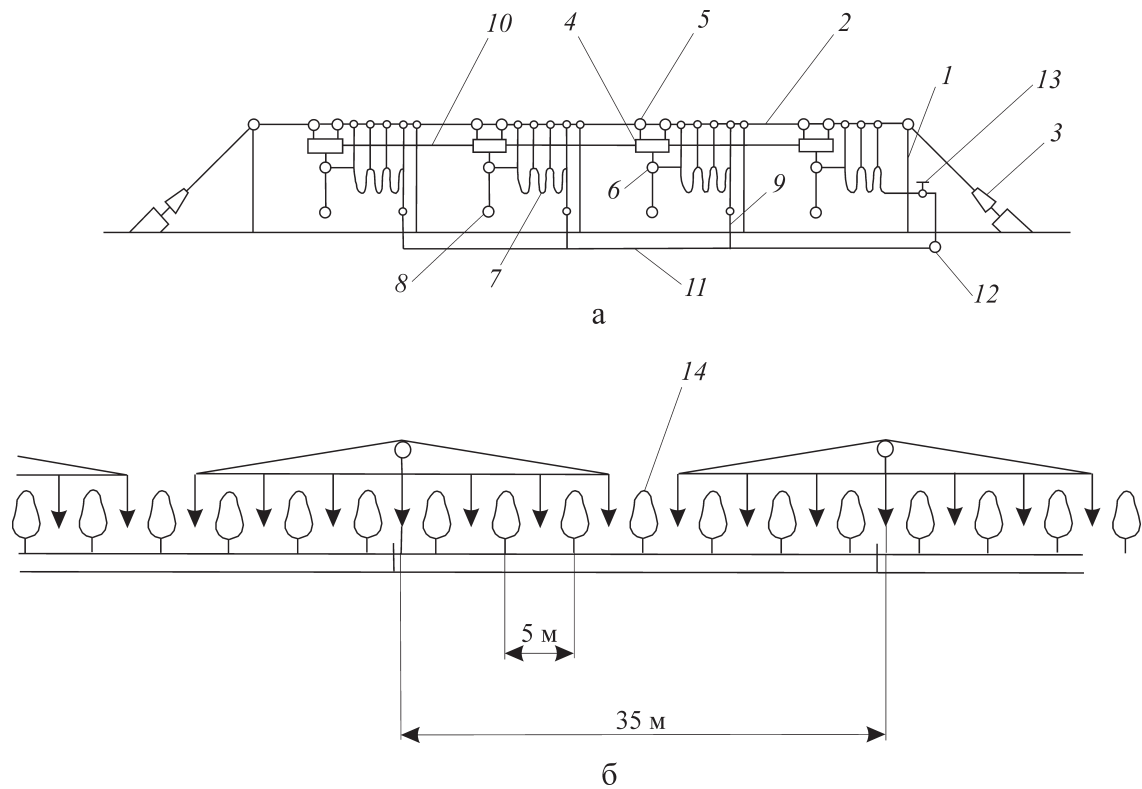
Мелкодисперсное дождевание характеризуется размерами капель искусственного дождя, нормой разового увлажнения и интервалом увлажнения. При мелкодисперсном дождевании наиболее пригодными считаются капли размером 100...800 мкм. Уменьшение размера капель способствует более интенсивному их испарению, но на мелкие капли сильнее влияют ветер и конвективные потоки, а при диаметре капель менее 50 мкм они могут находиться во взвешенном состоянии в воздухе до полного испарения.

Объем разовой нормы увлажнения при мелкодисперсном дождевании зависит от поливаемой сельскохозяйственной культуры, развития ее листовой поверхности, погодных условий региона. В среднем объем разовой нормы колеблется в диапазоне 150...1600 л/га. Суточная норма мелкодисперсного увлажнения зависит от объема разовой нормы увлажнения и количества поливов в сутки. Средняя за вегетационный период суточная норма увлажнения находится в пределах 2...7 м<sup>3</sup>/га. Промежуток между двумя следующими один за другим увлажнениями обычно принимают равным 1 ч, хотя могут применяться и другие интервалы по времени – от 0,5 до 24 ч.

Эффективность мелкодисперсного дождевания зависит от сроков его проведения. Весь период мелкодисперсного увлажнения за вегетацию для большинства сельскохозяйственных культур практически не превышает двух месяцев. Однако внутри этого периода увлажнение осуществляется не непрерывно, а только в те дни, когда складываются неблагоприятные метеорологические условия для роста и развития растений: для плодовых культур температура воздуха достигает 25...30 °С, а относительная влажность воздуха снижается до 40...50 %. Поэтому общее число дней с применением мелкодисперсного дождевания зависит от степени напряженности метеорологических условий.

Оросительная норма – суммарный показатель режима мелкодисперсного дождевания – зависит от разовой нормы полива, межполивного интервала и сроков проведения увлажнения. Оросительные нормы при мелкодисперсном дождевании в несколько раз меньше, чем при других способах орошения.

В Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии была разработана комбинированная мелкодисперсная дождевальная установка (КМДУ), позволяющая проводить орошение, вносить удобрения и применять средства химической защиты плодовых насаждений (рисунок) [2].



**Технологическая схема комбинированной мелкодисперсной дождевальной установки (а); рабочий момент (б):** 1 – опоры; 2 – несущий канат; 3 – механизм натяжения несущего каната; 4 – емкость для приготовления рабочей жидкости; 5 – ролики; 6 – крылья дождевателя; 7 – гибкий шланг; 8 – распылители; 9 – гидрант; 10 – тяговый канат; 11 – распределительный трубопровод; 12 – магистральный трубопровод; 13 – вентиль; 14 – плодовое дерево

Применяемая комбинированная мелкодисперсная дождевальная установка (КМДУ) по сравнению с другими известными установками имеет следующие преимущества: универсальна в применении; позволяет рационально использовать поливную, защитную и удобряющую жидкости за счет минимизации потерь; способна проводить одновременно химическую защиту, некорневую подкормку и орошение нескольких рядов плодовых деревьев; имеет высокие показатели качества обработки плодовых деревьев и низкие капитальные и эксплуатационные затраты.

Технологическая особенность работы комбинированной мелкодисперсной дождевальной установки заключается в том, что уход за кронами плодовых деревьев осуществляется по постоянной технологической линии. При этом установка за счет канатной тяги свободно перемещается на опорных блоках по несущему канату и осуществляет уход за кронами плодовых деревьев. Перемещение установки носит возвратно-поступательный характер.

Испытания установки показали, что скорость ее перемещения составляет 25 м/мин, а один проход над участком размером 50×30 м завершается за 2 мин. Необходимая скорость перемещения установки над участком достигается подбором редуктора к электродвигателю с определенным числом оборотов и диаметром лебедки. Управление перемещением установки можно осуществлять автоматически (при соприкосновении с концевым переключателем автоматически реверсируется направление движения) или дистанционным пультом управления привода установки. При необходимости установку можно останавливать около каждого дерева с помощью дистанционного управления приводом установки.

Комбинированная установка может работать в двух режимах: увлажнения и опрыскивания. Мелкодисперсное увлажнение крон плодовых деревьев осуществляется при давлении в установке, равном 0,3 МПа, при этом

расход рабочей жидкости составляет 14,4 л/мин. Поскольку установка обрабатывает расчетный участок за 2 мин, то общий объем расходуемой жидкости составляет 28,8 л. При размещении на одном гектаре шести установок один гектар насаждений плодовых деревьев обрабатывается установками при подаче жидкости 173 л/га.

За счет осуществления неоднократных перемещений установки часовая норма мелкодисперсного увлажнения плодовых культур может изменяться от 173 до 1730 л/га, на что затрачивается от 2 до 20 мин непрерывной работы установки. Часовая норма мелкодисперсного увлажнения выбирается в зависимости от погодных условий, фаз развития плодовых деревьев и др. В зависимости от часовой нормы увлажнения суточная норма изменяется от 1 211 до 12 110 л/га.

При обработке крон плодовых деревьев химическими средствами защиты или при внесении удобрений с поливной водой давление в установке повышают до 0,5 МПа, при этом общий расход жидкости достигает 18 л/мин, или 216 л/га. Продолжительность обработки крон плодовых деревьев препаратами химической защиты составляет 2 мин. Потребность в проведении мелкодисперсного увлажнения плодовых деревьев возникает обычно в термически напряженный период суток – с 9 до 18 ч.

Комбинированная мелкодисперсная дождевальная установка была применена в грушевом саду отделения «Затишье» Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного садоводства для разработки технологии и режимов мелкодисперсного орошения [3].

В зависимости от естественного увлажнения и принятых режимов увлажнения за годы проведенных исследований (2000–2008) было осуществлено от 60 до 85 суточных поливов с часовой нормой увлажнения 519...865 л/га. За годы исследований оросительная норма увлажнения изменялась от 225 до 457,2 м<sup>3</sup>/га, а продолжительность

увлажнения составляла 182...369 ч.

На опытном участке проводились наблюдения за влажностью почвы, климатическим режимом и урожайностью плодовых культур.

Изменение микроклимата над орошаемым участком грушевого сада существенно влияло на рост однолетних побегов, состояние листовой поверхности и урожайность грушевого дерева. Из-за атмосферной засухи листовая поверхность грушевых деревьев на неорошаемом участке сильно повреждалась. На участке, где проводилось ежедневное увлажнение, листовая поверхность грушевых деревьев сохранилась в отличном состоянии, что свидетельствует об улучшении водного режима грушевого дерева.

Прибавка урожая груши сорта «Вильямс» за период с 2000 по 2003 год составила 56,7; 64,7; 50,2 и 44,5 ц/га соответственно, что в среднем за 4 года равнялось 54 ц/га.

С 2004 года мелкодисперсное увлажнение грушевого сада сопровождалось внесением быстрорастворимых удобрений типа «Растворин». Содержание химических элементов в органах плодового дерева, особенно в листьях – один из важнейших показателей обеспеченности растений питательными веществами, служащий основой для определения потребности деревьев в макро- и микроудобрениях. Данные химических анализов свидетельствуют, что при внесении удобрений типа «Растворин» с поливной водой в листьях повышается содержание азота, фосфора, калия, кальция и магния. Урожайность груши сорта «Вильямс» за счет внесения удобрений с поливной водой существенно увеличилась по сравнению с вариантом мелкодисперсного увлажнения без внесения удобрений. Мелкодисперсное увлажнение плодовых культур с одновременным внесением удобрения «Растворин» и химических средств защиты позволило получить прибавку урожая груши сорта «Вильямс» в среднем за 3 года в размере 76 ц/га.

#### Выводы

Результаты проведенных исследований показывают, что применение

комбинированный мелкодисперсной дождевальной установки позволяет проводить малообъемное орошение, удобрение и опрыскивание плодовых насаждений на склоновых землях, сократить расход рабочей жидкости и пестицидов, а также уменьшить стоимость обработки единицы площади сада по сравнению с принятой технологией в несколько раз.

Проведенные исследования показывают также, что требуется дальнейшее изучение и разработка технологии мелкодисперсного дождевания плодовых насаждений с помощью предложенной установки с одновременным внесением удобрений и химических средств защиты растений с поливной водой.

Для этого необходимо: провести агрометеорологическое обоснование потребности в орошении и защите плодовых насаждений от атмосферных засух и суховеев; разработать математическую модель взаимодействия распылителей КМДУ с объектами обработки; разработать оптимальную схему и параметры КМДУ в зависимости от площади обработки; исследовать влияние различных режимов функционирования установки на дальность полета и дисперсность распада капель дождя; усовершенствовать технологию мелкодисперсного дождевания плодовых насаждений с внесением удобрений и химических средств защиты с поливной водой; изучить влияние

мелкодисперсного дождевания на микроклиматические показатели увлажняемого сада и урожайность плодовых культур; выявить экономическую эффективность мелкодисперсного дождевания плодовых насаждений с внесением удобрений и химических средств защиты с поливной водой; выработать практические рекомендации по проектированию стационарной системы мелкодисперсного дождевания с использованием КМДУ и внедрить технологию мелкодисперсного дождевания плодовых насаждений с внесением удобрений и химических средств защиты с поливной водой.

1. **Бородычев В. В.** Аэрозольное орошение сельскохозяйственных культур. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 73 с.

2. Комбинированная установка для ухода за кронами плодовых деревьев: патент 58848 Российская Федерация / Хажметов Л. М., Шекихачев Ю. А., Бербеков В. Н., Сасиков А. С., Унежев Д. Х. – Бюл. № 34. – 2006. – 2 с.

3. Технология мелкодисперсного дождевания сада на склоновых землях / Л. М. Хажметов [и др.] // Мелиорация и водное хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 46–48.

Материал поступил в редакцию 24.03.10.

**Албогачиев Зелимхан Суламбекович**, соискатель кафедры «Мелиорация и рекультивация земель»

Тел. 8-926-377-50-30

E-mail: renessans20031@rambler.ru