

7 Чекмарев, П. А. О проблемах развития овощеводства в Российской Федерации [Электронный ресурс] / П. А. Чекмарев. – Режим доступа: <http://federalbook.ru/files/FS/Soderjanie/FS-22/IV/Chekmarev.pdf>.

УДК 631.6

С. Б. Гуломов, М. Саримсаков, Ф. А. Бараев, А. Н. Убайдиллаев, Н. Н. Гадаев
Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

О МОДУЛЬНОЙ АВТОНОМНОЙ КАПЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОРОШЕНИЯ

Целью исследований является выяснение преимуществ и недостатков существующих систем капельного орошения и разработка новых подходов к их конструированию, позволяющих обеспечить автономное использование данных систем при отсутствии линий электропередач и открытых водных источников.

Ключевые слова: капельное орошение, модуль, проектирование, урожайность, эксплуатация.

Преимущество систем капельного орошения состоит в возможности подавать поливную воду нормами от 2 до 8 л/ч не на всю площадь орошаемого участка, а только к корням растений. Таким образом, от 70 до 50 % поля в междурядьях не орошается, и это обеспечивает экономию до 50 % воды и повышение урожайности на 20–40 %. Поэтому капельное орошение можно считать элементом прогрессивной технологии земледелия, позволяющей производить обработку почвы как в предпосевной, так и в вегетационный периоды, в том числе обязательное глубокое рыхление и максимальное уничтожение сорняков. Эффективность вследствие применения системы капельного орошения заключается в следующем: удобрения осенью вносятся в гораздо меньшем количестве; отсутствует необходимость в нарезке поливных борозд на пропашных культурах, достаточно двух-трех культиваций, после которых сельскохозяйственная техника практически не работает на полях; возможность применения сеялок точного высева, исключающих прореживание; использование с поливной водой гербицидов, т. е. одновременно с частичным увлажнением почвы резко замедляется рост сорняков.

Например, чеканка хлопчатника может быть заменена внесением специальных химических веществ, таких как «Пикс» и др., а применение растворимых азотных, фосфорных и калийных удобрений по определенной методике и поливному режиму позволяет регулировать рост, подготовку растений к сбору урожая и процесс образования плодов. Постоянное увлажнение соленой оросительной водой дает возможность использовать песчаные почвы, склоны и другие неудобья для нужд сельского хозяйства. Так, при применении капельного орошения средняя урожайность хлопка – 50–55 ц/га при водопотреблении 3,5–4,5 тыс. м³/га, а рекордная урожайность, полученная на опытных участках площадью несколько десятков гектаров, составила 70–80 ц/га. Урожайность кукурузы (сладкой): зеленой массы – 120–130 т/га, початков – 25–32 т/га; томатов (для промышленной переработки) – 130–140 т/га в открытом грунте и до 500 т/га в теплицах; винограда – 450 ц/га [1–4].

Рассмотрим преимущества капельного орошения. Корневая система при капельном орошении развивается лучше, чем при любом другом способе полива, вблизи зоны увлажнения корни гуще, т. е. растение не тратит энергию на рост корней вглубь, стремясь к воде, а развивается в условиях ее постоянного наличия в верхнем плодородном слое и на оптимальной для каждого растения глубине. При переходе от других типов орошения к капельному процесс адаптации растения происходит достаточно быстро и безболезненно. Питание растения при капельном орошении наиболее эффективно. Стремительное и интенсивное поглощение питательных веществ становится возможным вследствие большой развитости корневой системы на увлажненном участке почвы.

Кроме того, отсутствие избыточного увлажнения, чередование сухих и влажных участков почвы, циркуляция воды по капиллярному принципу позволяют макропорам оставаться почти сухими, воздух из них вытесняется водой не полностью [1].

Агротехнические операции при капельном орошении могут проводиться постоянно, так как междурядья остаются всегда сухими, и сельскохозяйственная техника может беспрепятственно передвигаться по всему полю. Особенно это благоприятно сказывается на качестве почвы, которая не подвергается уплотнению. Борьба с сорняками и болезнями упрощается, так как химические вещества в большинстве своем подаются вместе с оросительной водой. Температура почвы при капельном орошении выше, чем при поверхностном поливе, что способствует получению раннего урожая растений.

Внесение удобрений, микроэлементов, гербицидов и других химических веществ является неотъемлемой частью капельного орошения. Прямое поступление удобрений непосредственно в тот участок почвы, где развивается корневая система, причем в строго рассчитанных нормах и в нужное время, увеличивает урожайность и обеспечивает более экономное (до 50 %) и эффективное их использование. Регулируя норму и периодичность подачи удобрений, можно поддерживать и контролировать их поступление к каждому растению в зависимости от изменяющихся потребностей сельскохозяйственных культур на всем протяжении их роста. Таким образом, капельное орошение – это не только способ увлажнения, но и способ внесения удобрений. Особенно это эффективно при внесении быстро мигрирующих удобрений, например, азота как основного удобрения в сельском хозяйстве. Многократная подкормка небольшими дозами способствует значительному увеличению урожайности [3].

Экологические преимущества заключаются в том, что при капельном орошении нет необходимости выполнять планировку поля под оросительную систему, т. е. снимать и удалять плодородный слой, закрепленный растительностью, часто оголяя неплодородные пылящие грунты. В горных и предгорных условиях предотвращается эрозия (размыв) почвы из-за больших естественных уклонов. Малые поливные нормы позволяют не только сохранить остродефицитные водные запасы, но и не допустить возможный вынос вредных веществ с дренажными стоками в поверхностные или подземные источники.

Уменьшается вероятность распространения болезней и сорняков, переносимых при обычном поливе поверхностной оросительной водой, а также развития неблагоприятных почвенных процессов, возникающих в анаэробных (при отсутствии воздуха) условиях в почве. Трудовые затраты на эксплуатацию систем капельного орошения значительно ниже, чем при поливе по бороздам: с помощью автоматизации управления системой капельного орошения три-четыре оператора могут управлять поливом в течение сезона на площади 150–200 га. Намного снижается потребность в использовании сельскохозяйственных машин за счет сокращения обработок почвы и внесения химикатов и удобрений с оросительной водой.

Капельное орошение имеет также и большое социальное значение. Многие небольшие поселки, кишлаки, в которых проживает, в том числе и нетрудоспособное население, плохо обеспечены водными ресурсами (зачастую имеется только один источник воды), которые могут оросить совсем незначительную площадь при поливе по бороздам. Использование капельного орошения может в два-три раза увеличить орошаемую площадь, а значит занятость и заработок людей, которые останутся дома и не поедут в другие места искать средства к существованию. Ведь наш народ умеет получать от земли все, что нужно для жизни. Это может послужить толчком к развитию фермерства.

Где лучше применять капельное орошение? В виду того, что капельное орошение дороже обычных способов полива, использовать его необходимо с максимальной отдачей, и только там, где без него не обойтись. Это, прежде всего, склоновые земли, на которых можно применять естественный напор; песчаные почвы; земли с уже существующим машинным орошением; земли с недостатком оросительной воды. Следует

учитывать также и стоимость выращиваемых сельскохозяйственных культур. Проектными институтами была разработана схема размещения капельного орошения в Республике Узбекистан. Так, равнинные и освоенные земли с достаточной обеспеченностью оросительной водой нужно переводить на капельное орошение в последнюю очередь. Другими словами, правильно выбрать земли – это уже половина успеха. К сожалению, у нас имеется негативный опыт размещения капельного орошения там, где в нем не было жизненной необходимости.

Из чего состоят конструкции системы капельного орошения? Для всех видов сельскохозяйственных культур система капельного орошения включает:

- насосную станцию, оснащенную обычными водяными насосами с подачей от 20 до 350 м³/ч и напором 25 атм, на склоновых землях может использоваться естественный напор от вышерасположенного источника;

- узел очистки воды с гидроподкормщиком, который включает фильтры: песчано-гравийные, сетчатые или гидроциклоны. Комбинация этих видов фильтров позволяет очищать оросительную воду из любых, даже очень загрязненных источников до требуемого качества. Фильтры можно оснащать автоматизированной системой промывки и собирать в фильтровальные станции производительностью до 500–600 м³/ч. Гидроподкормщик – устройство, встраиваемое в блок с фильтровальной станцией, с помощью которого осуществляется строго дозированная и своевременная подача минеральных удобрений через систему капельного орошения непосредственно к корням каждого растения;

- магистральные и распределительные трубопроводы – это система труб различного диаметра (от 40 до 300 мм), подающая воду от насоса к поливным трубопроводам;

- поливные трубопроводы – полиэтиленовые трубки, обычно от 12 до 35 мм, укладываемые вдоль рядов растений параллельно друг другу;

- капельницы – устройства для точечного выпуска воды из поливных трубопроводов, к которым они крепятся, чаще используются капельницы с расходом 2, 4, 6, 8 л/ч;

- водораспределительная и регулирующая аппаратура – это вентили, задвижки, клапаны с ручным или автоматическим приводом для регулирования очередности и продолжительности подачи воды на поливной участок.

Какова стоимость капельных систем? Следует отметить, что все элементы и конструкции уже изготавливаются на нашем предприятии и предприятиях Минсельводхоза, за исключением поливных трубок для пропашных культур, однако и эта проблема вполне решаемая.

Основной материал для систем капельного орошения – полиэтилен, и потребность в нем оценивается в 0,3–0,4 т/га для садов и виноградников и 0,5–0,6 т/га для пропашных культур, доля этого компонента составляет 70–80 % от стоимости всей конструкции капельного орошения. Из этих расчетов определяется стоимость оборудования капельного орошения (на 1 га): для садов – 0,7–1,0 тыс. долл., для виноградников – 1,2–1,5 тыс. долл. и для пропашных культур – 2,0–2,4 тыс. долл.

Способность капельной оросительной системы работать долгое время без ремонта зависит от надежности каждого узла. Все детали и элементы должны быть изготовлены на высоком техническом уровне и испытаны в заводских условиях. Так, СП «Санипласт» в процессе строительства и первые месяцы эксплуатации обучает местных специалистов правилам работы с капельным орошением и в дальнейшем оказывают содействие в обслуживании систем. Все необходимые для данной системы детали изготавливаются СП «Санипласт» и поставляются хозяйствам по заявкам в течение всего срока эксплуатации.

Имеется ли у нас опыт использования капельного орошения? Системы капельного орошения в Узбекистане начали создаваться в конце 70-х гг. прошлого столетия. Виноградники в хозяйстве им. В. Пославского в Заамине были одними из первых, где применялось капельное орошение, 250 га которого в течение многих лет позволяли выращивать высокие урожаи на крутых склонах. В Среднеазиатском научно-исследовательском

института ирригации и Самаркандском филиале научно-исследовательского института им. Р. Шредера проводили агротехнические и гидротехнические исследования, вследствие чего появились научно обоснованные рекомендации и нормативы по агротехнике и оросительным режимам. Капельное орошение внедрялось в хозяйствах практически всех областей Республики (площадью более 5,0 тыс. га), и максимальный эффект был получен именно в тех условиях, о которых говорилось выше – неудобья и дефицит воды. Но спад сельскохозяйственного производства негативно отразился и на капельном орошении, поскольку оно является технически и технологически сложной оросительной сетью, требующей достаточно высоких эксплуатационных затрат. В последние два-три года сельское хозяйство вновь обратило внимание на капельное орошение. По инициативе Президента Республики Узбекистан было построено три участка капельного орошения по 100 га каждый для выращивания хлопчатника. Несмотря на то, что в первые годы их использования не произошло значительного прироста урожайности по объективным и субъективным причинам, местные специалисты приобрели опыт эксплуатации сложной системы капельного орошения, а значит и получение высокого результата в ближайшем будущем гарантировано. Следует подчеркнуть, что капельное орошение это не только поливная система, но и новая система земледелия, в которой каждый элемент одинаково важен для конечного результата.

Наряду с капельным орошением существуют системы дождевания стоимостью на 20–40 % ниже стоимости капельного орошения, позволяющие орошать пастбища, травы, пшеницу, овощи и другие культуры. В хозяйствах некоторых областей планируют применять систему дождевания с целью орошения пшеницы (в Самаркандском вилояте) и пастбищ (в Сурхандарьинской области). Современная технология земледелия в ближайшем будущем выйдет на новый уровень.

Производственный опыт позволяет выдвинуть идею о предпочтительности развития модульных автономных капельных систем орошения. Эффективности модульных автономных капельных систем (МАКС) в известных научных публикациях никто не уделял особого внимания, даже специалисты известных лидирующих в мире стран и фирм по развитию капельных систем орошения. Что понимается под МАКС? Это – орошаемый участок, оборудованный капельной системой поливов. Подача воды обеспечивается глубинным насосом из вертикальной скважины. Для работы насоса используют нетрадиционные источники энергии: солнечную, ветровую и другие. Все циклы работ для получения продукции ограничиваются пределами орошаемого участка.

МАКС был спроектирован и введен в эксплуатацию учеными Ташкентского института ирригации и мелиорации (ТИИМ) в Средне-Чирчикском районе на площади 54,5 га садов и виноградников Министерства высшего и среднего специального образования и на 1 га в учебно-научном центре (УНЦ) ТИИМ (рисунки 1, 2).

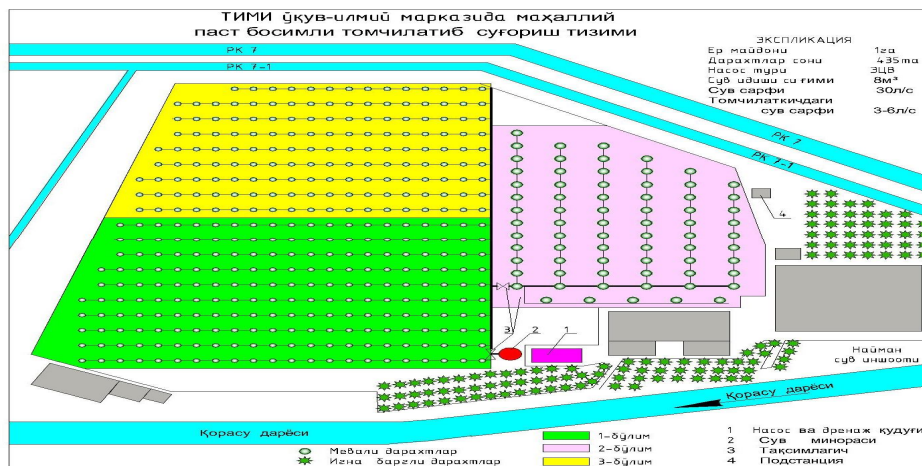


Рисунок 1 – МАКС в Средне-Чирчикском районе

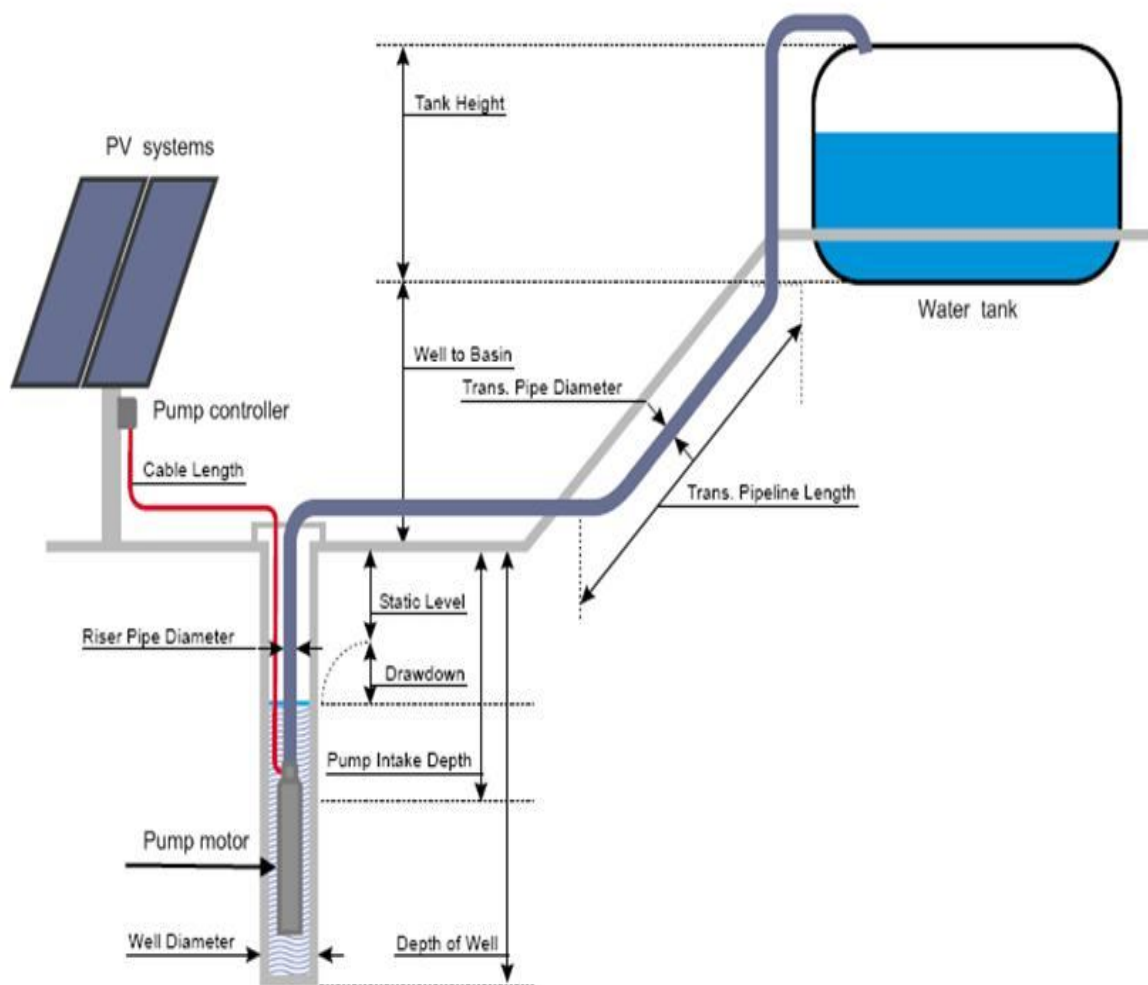


Рисунок 2 – МАКС в УНЦ ТИИМ

В заключение следует подчеркнуть, что в природно-климатических условиях Центральной Азии и современных условиях рыночных отношений Узбекистана, когда вода обретает реальную цену, не существует альтернативы таким водосберегающим технологиям, как капельное орошение и дождевание. И выиграет тот, кто занимается проблематикой эффективных методов орошения с перспективой на будущее. Ввиду того, что капельное орошение медленно, но верно устаревает, не стоит останавливаться на достигнутом, а следует искать более совершенные способы доставки влаги растениям.

Список использованных источников

- 1 Yaron, B. Patterns of salt distribution under trickle irrigation Ecological Studies: Physical aspect of soil water and salt in ecosystems / B. Yaron, J. Shalhevet и D. Shimshi. – 1972. – V. 4. – P. 389–394.
- 2 Hanson, B. Drip irrigation increases tomato yields in salt-affected soil of San Joaquin Valley [Electronic resource] / B. Hanson, D. May. – Mode of access: <http://ucce.ucdavis.edu/files/repositoryfiles/ca5704p132-70223.pdf>.
- 3 Rauta, C. Lupta pentru folosirea judicioasa a apei-irrigatia «picatura-cu-pucatura» Ferme si intreprinderi / C. Rauta, J. Sandu. – 1972. – B. 24(2). – 16–18.
- 4 Ayers, R. S. Water Quality for Agriculture U. N. Food and Agric. Org. Irrigation and Drainage Paper 29 / R. S. Ayers, D. W. Westcot. – 1976.