

3. Вострова, Р. Н. Применение осадка сточных вод городских очистных сооружений для изготовления компостов / Р. Н. Вострова, Н. С. Архипенко // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды : труды II науч.-практ. конф., 23 нояб. 2012 г., г. Гомель / ОКПРООС. – Гомель. – 2012. – С. 160–162.

4. Вострова, Р. Н. Использование осадка сточных вод городских очистных сооружений в качестве компонента при производстве компостов. / Р. Н. Вострова, О. К. Новикова, А. В. Роденко // Водоочистка, 2014. – № 2. – С. 38–44.

5. Вострова, Р. Н. Производство топливных брикетов на основе осадков сточных вод городских очистных сооружений / Р. Н. Вострова, Д. В. Макаров // Вестник Брестского государственного технического университета. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология, 2012. – С. 43–45.

6. Пехота, А. Н. Многокомпонентное топливо на основе древесных отходов – одно из направлений решения задач энергосбережения / А. Н. Пехота // Вестник Белорусского государственного университета транспорта. Наука и транспорт, 2010. – № 1. – С. 121–122.

References

1. Vostrova, R.N. Second life of sewage sludge of urban treatment facilities/R.N. Vostrova//Izvestia GSU named after F.Skoriny. Gomel, 2009, S.93-98.

2. At the critical line /R.N. Vostrova, V.L. Lisitsin,, N.M. Bowl//Magazine «Water-MAGAZIN» Moscow: 2011, S.85-89.

3. Application of sewage sludge from municipal treatment facilities for composting /R.N. Vostrova, N.S. Archipenko//Transboundary cooperation in the field of environmental safety and environmental protection. Proceedings II scientific-practical. conf.- Gomel: OKPROOS, 2012. - S. 160-162.

4. Vostrova, R.N. Proizvodstvo toplivnyh briketov na osnove osadkov stochnyh vod gorodskih ochistnyh sooruzhenij. /R.N. Vostrova, D.V.Makarov // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Vodohozjajstvennoe stroitel'stvo, teplojenergetika i geojekologija. – 2012. - S. 43-45.

5. Pehota, A. N. Mnogokomponentnoe toplivo na osnove drevesnyh othodov – odno iz napravlenij reshenija zadach jenergobereženija / A. N. Pehota // Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta transporta. Nauka i transport: nauch.-proizv. zhurnal. – 2010. – № 1. – С. 121–122.

УДК 631.674.6:620.91

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ НА СКЛОНАХ ОБРАГА ПАРКОВОЙ ЗОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА НА ПРИМЕРЕ ПАТРИАРШЕГО САДА ГОРОДА ВЛАДИМИРА

*М. И. Голубенко, заслуженный изобретатель Российской Федерации,
Владимир, Россия, e-mail: golubenko-mihail@mail.ru*

*Ю. А. Мажайский, д. с-х. н., профессор, главный научный сотрудник
Мещерского филиала ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Рязань, Россия,
e-mail: director@mntc.pro*

Реферат

Показан поверхностный капельный полив, который способствует активному росту и формированию корневой системы растений на склонах агро-ландшафта.

Ключевые слова: капельное орошение, склоновые земли, эрозия почвы.

DRIP IRRIGATION ON THE SLOPE OF A RAVINE IN A PARK AREA USING LANDSCAPE DESIGN ON THE EXAMPLE OF «PATRIAR'S GARDEN» IN THE CITY OF VLADIMIR

M. I. Golubenko, Y. A. Mazhayskiy

Abstract

Surface drip irrigation is shown, which promotes active growth and formation of the root system of plants on the slopes of the agricultural landscape.

Keywords: drip irrigation, sloping lands, soil erosion.

Введение

В современных условиях и в перспективе при создании новых и реконструкции эксплуатируемых, например, в городских парках отдыха и на загородных территориях, где трудно использовать только естественный рельеф местности и где нужны площадки с ровным покрытием в виде узких террас от вершины до его подошвы, всевозрастающее внимание должно уделяться энергосбережению и разработке компоновочно-конструктивных решений. К таким системам относятся капельные полносамонапорные оросительные системы, под которыми понимаются системы капельного орошения, функционирующие за счет гидроэнергетического потенциала в рельефных условиях территории – напора, создаваемого в ее напорообразующих узлах за счет положительных перепадов высотного положения по отношению к орошаемому участку источника орошения.

Основная часть

Отметим наличие в отечественной гидромелиоративной практике авторских предложений по компоновочно-конструктивным решениям самонапорных оросительных систем, разработанных рядом отечественных специалистов. Но известные разработки как частично, так и полносамонапорных систем направлены на обеспечение бороздкового и (или) дождевого орошения и не могут использоваться для капельного орошения.

Наряду с этим проблема современной практики развития ирригации испытывает все увеличивающийся дефицит обеспечения ее водных ресурсов.

На рисунке 1 показано состояние эрозии почвы при поливе из шланга (с разбрызгивающей головкой).

Анализ и синтез известных предложений в области разработок в области искусственнонапорных (принудительнонапорных) капельных систем орошения, в частности, для капельного орошения при поливе склоновых земель (агрорландшафта), позволяет сформулировать предложения по компоновочно-конструктивным решениям и методологическим основам проектирования полносамонапорных («безнаосных» или «внешнеэнергозависимых») капельных систем для таких склоновых земель, где склоны оврага от вершины до подошвы склона устраивают каскад террас.

Такие системы капельного орошения могут быть применены на агрорландшафтах, характеризующихся наличием перепадов и уклонами между отметками водоисточника и поверхности земли. Данный высотный перепад должен обеспечивать создание необходимого для функционирования систем капельного

орошения напора. Таким условиям удовлетворяют участки, в рассматриваемой территории склоновых оврагов с агроландшафтом на территории станции юннатов в центральной части города Владимира Владимирской области (рисунок 1). Территория станции юннатов «Патриарший сад» является хорошим примером многоуровневого склонового оврага незамкнутого типа в сторону р. Клязьмы. В качестве исходного материала для аналитического исследования рассмотрена площадь около 4 га земли, где природа уникально создала склоновый овраг. На рисунке 2 показано капельное орошение.



Рисунок 1 – Эрозия почвы



Рисунок 2 – Капельный полив

Здесь произрастают вишни, яблони, многообразие сортов крыжовника и черной смородины. Кроме того, произрастают сорта декоративных растений, разнообразие цветочных видов растений, что в целом делает сад завершенным. Много мест для отдыха со своим дизайном, а в центре подошвы оврага расположен многоструйный фонтан. Крутизна склона разбита на террасы от вершины до подошвы, и по всей ее высоте идут широкие бетонные лестницы, что предполагает использование новых разработок полиэтиленовых напорных трубопроводов и поливного капельного орошения (капельных линий) со своими узлами. Благодаря данной территории, овраг, в основном, имеет склоны на южной и северной сторонах, поэтому здесь имеется многообразие различных видов растений.

Различие температурных перепадов по высоте оврага (порядка 30 м) позволяет выращивать всевозможные растения, встречающиеся в средней полосе

России, т. е. иметь выраженные ландшафтные террасовые участки (площадки), которые могут использоваться для предложенных нами новых технических решений и исключить ручной непроизводительный полив растений шлангами (труд обслуживающего персонала сада достаточно трудоемок) при длительном вегетационном поливе в течение всего летнего сезона, особенно жаркого лета. Следует отметить, что предложенные компоновочно-конструктивные решения обеспечивают для кустарниковых насаждений, цветочных и плодовых растений укрепление корнями почвы с возможностью промачивания ее слоя и при этом исключения размыва террас почвы при сложившемся естественном рельефе территории. Непосредственно сам уровень совместного решения агроландшафтного дизайна использует технологию прогрессивного капельного орошения на крутых склонах оврага с террасами в зависимости от сезонности года и жаркого лета. Стабилизирующие гидрологические условия при разработке в соответствии с крутизной склонов, могут сократить трудозатраты в 3–4 раза. Такой комплексный подход, как полива, так и декорирования, способен превратить такие парки в цветущий красивый сад для посещения туристами, ведения ознакомительной, экскурсионной, методической, научной, популяризационной и воспитательной деятельности с совмещением отдыха людей.

Для устранения помех в работе обслуживающего персонала парка, сохранения поверхности террас на склонах оврага с поливом малыми поливными нормами для различных растений, должна рассматриваться апробированная технология принятия проектных решений, а в процессе исследования – и узловые вопросы разработки проектов полносамонапорных капельных оросительных систем.

Разработка проекта самонапорной капельной такой оросительной системы реализуется в два этапа:

- 1) разработка обосновывающих материалов;
- 2) проведение проектно-изыскательских работ.

Не останавливаясь подробно на описании данных этапов, отметим, что при разработке таких планов полно-самонапорных оросительных систем склоновых оврагов рассматривается поярусное вдоль склоновое размещение террасовых участков (площадок) в составе всей оросительной системы, а значит, и локальное компонование технологического оборудования.

Выбор наиболее приемлемой компоновочно-конструктивной системы определяется расположением орошаемых участков террасирования и самих насаждений с учетом рельефных, почвенных, фенологических, хозяйственных, экономических и других условий при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Расчетные значения водопотребления растений на предварительных стадиях проектирования могут определяться по известным методикам и расчетным зависимостям.

Следует отметить, что обязательным инженерным компонентом самонапорной капельной системы является водозаборный узел, обеспечивающий изъятие оросительной воды из водного объекта, являющегося источником орошения. В качестве водного источника на объекте «Патриарший сад» выступает городской водопровод на прилегающей территории г. Владимира, так как сам парк

расположен в центральной части города (рисунок 2). При таком расположении у данного сада (станции юннатов), имеется большая потребность в техническом развитии, в частности, в разработке принципиальных схем компоновочно-конструктивных решений, функционирующих в рельефных условиях территории – напора по отношению к орошаемому участку источника орошения.

При проектировании технологического оборудования должны решаться вопросы по очистке поливной воды в узле водоподготовки, давления (напора) воды в узле водораспределения и в поливном трубопроводе (поливная лента) с учетом соответствия требуемой равномерной подаче расходов воды по длине при минимизации потерь напора воды и увязке напоров в трубопроводной сети системы от напора на наиболее удаленной капельнице. Это связано с удалением последней капельницы от начала напора в голове трубопровода (водозабора), отсюда и назначаются многие параметры инженерно-технологических средств оросительной системы.

Основная цель работы заключалась в необходимости модернизации имеющейся системы полива растений на первом этапе испытаний предложенной системы капельного полива: кустарниковых насаждений, цветочных и плодовых садов. В связи с этим в качестве пилотного проекта предложено внедрение системы капельного полива склонового характера при проектировании противоэрозионных технологий на склонах, где основой является карта эрозионно-опасных земель, а критерием применения технологии служит недопущение смыва почвы на террасах склона. Кроме того, вне зависимости от источника воды, встраивается стандартный для этой системы водяной фильтр тонкой очистки, счетчик холодной воды, измеритель давления воды, управляемые шаровые краны и т. п., а в конце поливной линии – снабжение сбросным шаровым краном на промыв или на выпуск воды из системы полива.



Рисунок 3 – Обслуживание и наладка системы

При проектировании на таких сложных рельефах местности, как склоновый овраг с террасами, метод открытого капельного полива и его конструктивная привязка для реализации могут быть осуществлены с учетом различных типов

растений, которые потребляют определенное количество воды, что вызывает необходимость регулирования ее подачи при капельном орошении на склонах оврага с террасами парковой зоны, с учетом ландшафтного дизайна парковой зоны.

Исследования и разработки в области техники и технологии ресурсосберегающих способов орошения (капельного), проведены многими учеными и конструкторами научных организаций (на которых здесь не останавливаемся).

Конструктивная реализация такого подхода ресурсосберегающей оросительной техники представлена в результате патентного поиска и тщательного анализа большого количества научной литературы, что позволили сделать вывод о необходимости создания новых перспективных запатентованных технических решений, где можно было бы выполнять в основном все агротехнические мероприятия по защите растений, внесение удобрений и уход за растениями на примере Патриаршего сада города Владимира.

Приведем некоторые созданные новые технические решения авторов, защищенных на уровне интеллектуальной собственности (патенты RU: 2576179, 2576194, 2576441, 2576891, 2579476, 2622910, 2622911, 2652098, 2671140, 2675475, 2685139, а также рекомендованный экспертным отделом ФИПС и включенный в информацию «100 лучших изобретений России» за 2018 год патент RU№ 2642083). Предложенные низконапорные системы капельного орошения имеют широкие функциональные возможности к комплексному подходу на склоновых рельефах оврага (рисунок 3). Успешно проведены производственные испытания опытного участка полива цветочных растений на террасе оврага.

Заключение

1. В определенных рельефных условиях крутосклонных территорий с террасами целесообразно применение полносамонапорных систем капельного орошения, функционирующих за счет напора воды, образующегося в трубопроводной сети за счет падения отметок местности с уровнем воды и связанного с напором в источнике орошения до поверхности земли на орошаемых угодьях.

2. До настоящего времени, несмотря на потребность в создании, в отечественной гидромелиоративной практике, именно при поливе склоновых оврагов отсутствует опыт проектирования полносамонапорных капельных систем с ярусным террасированием трассы полива (по склону), коим является пример Патриаршего сада города Владимира. Следовательно, можно предложить компоновочно-конструктивные решения напорных ярусных систем капельного орошения.

3. Разработка полносамонапорных капельных систем может быть осуществлена при наличии и применении соответствующей методологии их проектирования, предусматривающей использование широкого спектра применяемых предложенных разрабатываемых методик и рекомендаций. Приведенные в статье рекомендации компоновочных схем капельного орошения позволят использовать системы капельного орошения полевых угодий, кустарниковых насаждений, цветочных и плодовых растений. Локальный характер увлажнения почвы при капельном орошении предопределяет расчет влагозапасов непосредственно по контуру увлажнения. Правильный расчет влагозапасов в почве позволяет установить оптимальные сроки и нормы проведения полива таких растений.