

УДК 631.671.1

Водчиц Н.Н., Громик Н.В., Стельмашук С.С.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ САДОВ В БЕЛАРУСИ

**Введение.** Последние годы характеризуются неустойчивостью режимов естественного увлажнения почвы. Даже кратковременные засушливые периоды способствуют ухудшению условий влагообеспеченности с.-х. культур. Необходимо создание современных мелиоративных систем с применением инновационных технологий и материалов, сооружений, оборудования. Потребность в увеличении количества фруктов отечественного производства требует создания высокопродуктивных садов, которые отличаются повышенной требовательностью к влаге.

**Капельное орошение.** Орошение овощных, цветочных культур и садов значительно автоматизировалось за счет использования в наши дни необходимого оборудования. Проекты современных оросительных систем приобретают все большую популярность за счет своей высокой урожайности. На сегодняшний день наиболее предпочтительным способом орошения садов является капельное орошение. Этот способ позволяет равномерно доставлять воду и питательные вещества непосредственно к корневой системе.

Капельный полив имеет ряд преимуществ:

1. Эффективность. Вода поступает точно по адресу – к корням растений, при этом исключается поверхностное испарение влаги и растения дольше не нуждаются в поливе.
2. Листья, стебли, стволы деревьев остаются сухими, что помогает избежать таких болезней растений, как грибковые, гниль и другие.
3. Земля не покрывается коркой, и кислород свободно поступает к корням растений.
4. В системе капельного полива можно вносить растворимые удобрения и проводить подкормку растений.
5. Повышается урожайность сельскохозяйственных культур.
6. Высокая степень автоматизации системы полива.

В существующих системах, построенных в Беларуси и вновь запроектированных для орошения садов, принят способ полива – капельное орошение с поверхностным водораспределением. Сущность этого способа орошения заключается в малоинтенсивной подаче оросительной воды из микродовыпусков – капельниц непосредственно в зону развития корневой системы плодовых насаждений. Поливную сеть проектируют из капельных трубок диаметром 16 мм с капельницами Аква ПС 16/35/1,2. Производительность капельниц 1,2 л/час, минимальный требуемый напор 7 м, максимальный – 35 м.

Рассмотрим вариант проекта орошения фруктового сада РУП «Полесьегипроводхоз» д. Яновцы Пружанского района. План системы представлен на рис. 1. Оросительная сеть в плане запроектирована с учетом рельефа местности, конфигурации участка орошения и увязана со схемой посадки сада 4х1,5 м. Сеть предусмотрена тупиковой и состоит из подземных магистральных и распределительных трубопроводов и надземных капельных трубок с капельницами Аква ПС 16/35/1,2.

Магистральные и распределительные трубопроводы запроектированы из труб Н1JLBX диаметром 160 мм на давление 0,63 МПа и из труб полиэтиленовых из ПЭ63 и ПЭ80 диаметром 40... 110 мм на давление 0,6 МПа.

Расстояние между капельницами на поливных трубках 0,75 м, расстояние между капельными линиями равно ширине междурядий для плодовых насаждений и составляет 4 м.

Капельные трубки размещаются вдоль рядов сада и крепятся к нижнему ряду шпалерной проволоки на высоте 0,5 м над землей с помощью крючков через 2 м (рис. 2).

Для подключения наземных капельных трубок к подземным распределительным трубопроводам устраиваются гидранты.

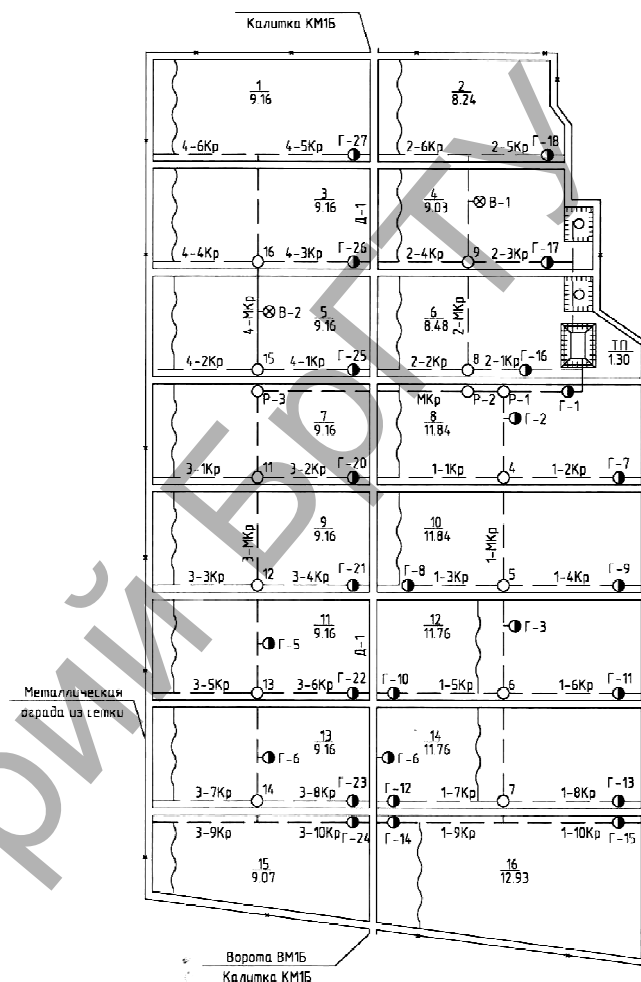


Рис. 1. План оросительной системы

Для подземных трубопроводов на зимний период и для ремонта в пониженных точках устраиваются опоражнивающие гидранты. На тупиках и поворотах подземных трубопроводов предусматривается установка бетонных упоров.

Поддержание плодовых деревьев во время плодоношения и против ветра вдоль их рядов предусмотрено устройство шпалерных ограждений. Проволока диаметром 5 мм проходит на высоте 0,5 м и 1,6 м над землей и крепится к ж/б столбам.

Закрытая оросительная сеть составляет 12,152 км, а капельная линия 445,71 км. Источником орошения являются две артезианские скважины общим дебитом 40 м<sup>3</sup>/час, вода из которых аккумулируется в регулирующем бассейне полезной емкостью 40 тыс.м<sup>3</sup>. Наполнение бассейна производится по водоводу из полиэтиленовых труб. На водоводе от артскважин в ж/б колодце предусматривается установка пожарного гидранта для забора воды пожарными автомобилями.

Из бассейна вода забирается стационарной насосной станцией и подается в закрытую сеть и от нее через гидранты к капельным линиям.

Тип здания насосной станции наземный, так как колебания уровня воды в водоисточнике не превышают допустимой высоты всасывания насоса. Габариты определяются из условия размещения оборудования и допустимых проходов от ограждающих конструкций и составляют 3,6х4,2 м в плане.

**Водчиц Николай Николаевич**, к.т.н., доцент, доцент кафедры природообустройства Брестского государственного технического университета.

**Громик Николай Васильевич**, доцент кафедры природообустройства Брестского государственного технического университета.

**Стельмашук Степан Степанович**, к.т.н., доцент, доцент кафедры природообустройства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология

Таблица 1. Режим орошения сада по году 95% обеспеченности дефицита водопотребления

№№ кварталов сада	Оросительный период (месяц, декада)		Распределение поливов по месяцам, шт/ м <sup>3</sup> /га				Оросительная норма, м/га	Минимальный межполивной период, сут
	начало	окончание	май	июнь	июль	август		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1...16	V-3	VIII-2	1 300	2 300	2 300	2 300	7 300	9,0

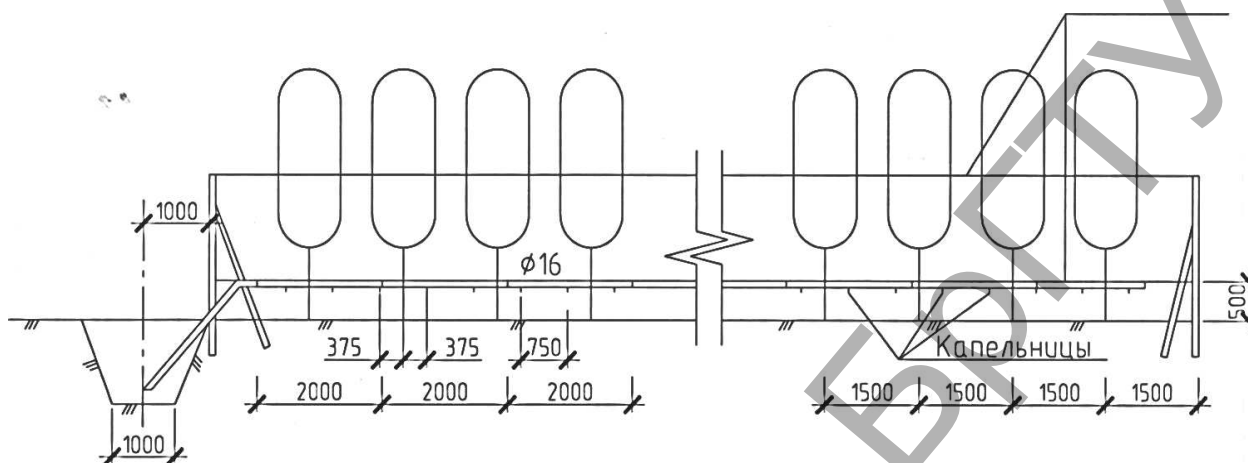


Рис. 2. Схема расположения капельных линий рассмотренного проекта

Таблица 2. Последовательность и время полива

№ поливного участка	Номера кварталов	Площадь полива, га	Норма полива, м <sup>3</sup> /га	Объем воды на полив, м <sup>3</sup>	Расход воды при поливе		Время полива, час
					м <sup>3</sup> /га	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,2	2,78	300	834	67,3	18,7	12,4
2	3,4	2,91	300	873	70,2	19,5	12,4
3	5,6	3,04	300	912	73,4	20,4	12,4
4	7,8	2,95	300	885	71,3	19,8	12,4
5	9,10	3,51	300	1053	84,6	23,5	12,4
6	11,12	3,51	300	1053	84,6	23,5	12,4
7	13,14	3,48	300	1044	84,3	23,4	12,4
8	15,16	3,48	300	1044	84,3	23,4	12,4
9	17,18	3,54	300	1062	84,3	23,7	12,4
<b>Итого</b>		<b>29,20</b>		<b>8760</b>			<b>111,6</b>

Для эксплуатации и ремонта бассейна запроектирован съезд. Сброс излишней воды из бассейна предусмотрен через аварийный водосброс на поверхность земли.

Заполнение бассейна водой из артезианских скважин в летний период предусматривается по верхней нитке водовыпуска, в зимний период (прокачка скважин) — по нижней нитке. На зимний период предусмотрено опорожнение верхней нитки водовыпуска от воды посредством ее откачки насосом через пожарный гидрант.

Режим орошения разработан с учетом нормативных документов и рекомендаций на год 95% обеспеченности дефицита водопотребления и приведен в табл. 1.

Для снижения капитальных затрат на строительство такой системы нами предложена схема капельного орошения фруктового сада с заменой капельных линий с капельницами типа Аква ПС 16/3 5/1,2 капельная лента нового поколения Toro Ag Irrigation. Лента позволяет обеспечить максимально правильный и оптимизированный полив на участках любой сложности. На рис. 3 представлена капельная лента. Это бесшовная конструкция, исключая недостатки труб со швами. Лежащая в основе схема турбулентного потока создает проточный канал, относительно стойкий к засорению. Вода в ней проходит более

длинные расстояния и обеспечивается ее водовыпуск. Вода поступает через входное отверстие, а затем через проточный канал турбулентного потока, который точно регулирует расход.

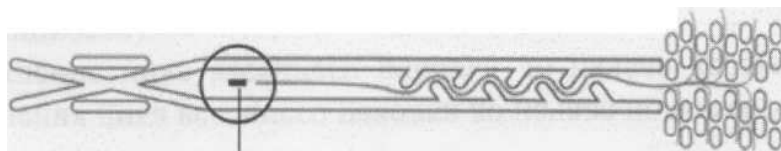
В конечном пути вода вытекает к произрастающему дереву сада через прорезанное лазером отверстие.

Для поддержания капельных труб требуется шпалерная система, которая не позволяет перемещаться между деревьями, а также требуются дополнительные затраты на ее устройство. Монтаж капельной ленты прост. Она укладывается на глубине 20–60 см в почве или на поверхности почвы вдоль деревьев.

Капиллярная лента позволяет более эффективно подавать влагу к корням деревьев, располагаясь вокруг дерева (рис. 4).

Входное отверстие ленты присоединяется к источнику воды (гидранту), а выходное отверстие заглушается, что заставляет воду просачиваться через капилляры в ленте. Напор регулируется таким образом, чтобы вода просачивалась через капилляры, но не возникло избыточное давление. Первый пуск воды в систему рекомендуется производить плавно, чтобы не повредить ленту.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА



ВЫХОД ВОДЫ

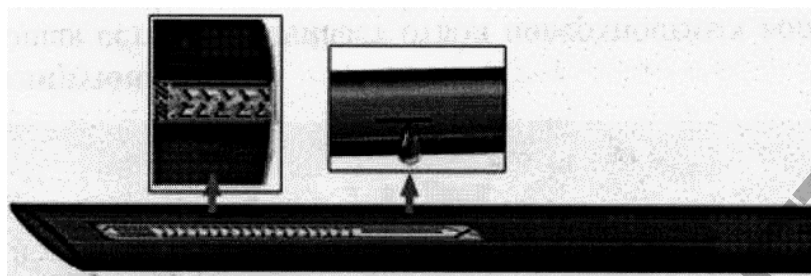


Рис. 3. Схема капельной ленты

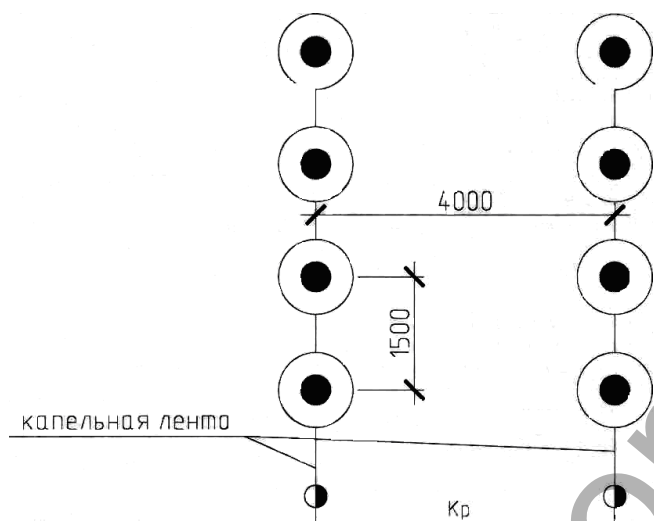


Рис. 4. Схема расположения капельной ленты

Система проста в уходе. Несколько раз за сезон рекомендуется промывать систему, удалив заглушку с выходного отверстия. Перед наступлением заморозков из системы необходимо слить всю воду.

Таким образом, заменив капельницы капиллярной лентой, получаем следующие преимущества:

1. Отпадает необходимость в устройстве капельниц.
2. Не требуется трубопровод для капельниц.
3. Нет необходимости устройства шпалер.
4. Появляется возможность перемещаться между деревьями.
5. Увлажнение почвы осуществляется по всему контуру корневой системы.
6. Низкая себестоимость по сравнению с оросительными способами полива.
7. Простота монтажа и замены комплектующих материалов.

**Заключение.** Замена проектирующего орошения с применением капельных трубок на широко используемые в мире капельные ленты позволяет значительно сократить капитальные затраты при орошении садов и уменьшить себестоимость конечной продукции.

**СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Рекомендации по орошению садов в Беларуси. – Горки, 1979.
2. Орошение садов и ягодников: справочное пособие. – Минск, 1985.
3. Мелиоративные системы и сооружения: ТКП 45-3.04-8-2005 // Нормы проектирования. – Минск, 2006.
4. Винникова, Н.В. Мелиорация и техника полива с.-х. культур / Винникова Н.В. [и др.] – М.: Россельхозиздат, 1976.
5. Маслов, Б.С. Справочник мелиоратора – М.: Россельхозиздат, 1980.
6. СНБ 2.04.02-2000.

Материал поступил в редакцию 14.04.15

VODCHITS N.N., GROMIK N.V., STELMASHUK S.S. Designing drip irrigation of gardens in Belarus

We considered the design of drip irrigation gardens with replacement of drip tubing for drip tape, which leads to lower capital costs and production costs.

УДК 631.559: 633.18.03

Турченко В.А., Рокочинский А.Н.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДУНАЙ**

**Введение.** Необходимость сочетания потребностей интенсификации земледелия с охраной окружающей среды при масштабных размерах мелиорированных территорий вызвали необходимость переосмысления направленности мелиораций и изменение подхо-

дов к обоснованию их состава на новых научных принципах. Поэтому, наряду с необходимостью повышения экономической эффективности, сегодня очень остро стоит проблема экологизации мелиораций вообще.

**Турченко Василий Александрович**, к.т.н., доцент, декан факультета водного хозяйства Национального университета водного хозяйства и природопользования.

**Рокочинский Анатолий Николаевич**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой природообустройства и гидромелиораций Национального университета водного хозяйства и природопользования.

Украина, 33028, г. Ровно, ул. Соборная, 11.