

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ТАРАНА В СИСТЕМАХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ И МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ДОЖДЕВАНИЯ

М.С. МИРДАДАЕВ, младший научный сотрудник
АО «КазАгроИнновация»,
ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства»

Для получения высоких и устойчивых урожаев в засушливых районах Казахстана необходимо обеспечивать растения недостающим количеством влаги, что достигается применением орошения. Орошение обеспечивает и регулирует водно-воздушный, тепловой и питательный режимы почвы на сельскохозяйственных массивах, испытывающих недостаток влаги, для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур [1].

Орошение может производиться различными способами: по бороздам, напуском по полосам, затоплением (поверхностное орошение), при помощи дождевальных аппаратов (дождевание), подачей воды непосредственно в пахотный и подпахотный слой (внутрипочвенное орошение, подпочвенное увлажнение, капельное орошение) [2].

В Казахстане наиболее распространен поверхностный способ орошения, главным образом по бороздам и полосам. Внедрение эффективных способов полива сельскохозяйственных культур, таких как капельное орошение и мелкодисперсное дождевание производится в недостаточных количествах, т.к. для этого требуются значительные финансовые и материальные затраты на оборудование и энергоносители.

По сравнению с другими способами орошения капельное орошение и мелкодисперсное дождевание имеют ряд преимуществ. Так, при капельном орошении обеспечивается строго направленная подача к корням растений малых доз воды, при помощи точечных микророзовых выпусков – капельниц, что минимизирует потери воды на испарение и фильтрацию. Расход воды при этом способе составляет 0,2 – 10 л/ч на капельницу при среднем напоре 0,08 – 0,28 МПа. Это позволяет снизить расход воды в 2-5 раз, чем при традиционных способах полива, также в 3-4 раза снижается нормы внесения минеральных удобрений, которые подаются вместе с водой непосредственно в корневую зону каждого растения.

Существующие системы капельного орошения состоят из насоса, фильтра, регулятора расхода и давления, бака – смесителя удобрений, инжектора для подачи раствора удобрений, пластмассовых подводящих трубопроводов (диаметром 38-67 мм), поливных трубок (диам. 0,5-2 мм) и капельниц [2].

При мелкодисперсном дождевании более качественно обеспечивается водно-воздушный режим почвы, улучшается микроклимат приземного слоя воздуха и температурный режим растений (при этом почти не происходит уплотнения пахотного слоя и образования на поверхности почвы корки), позволяет вместе с поливной водой вносить удобрения, мелиоранты и некоторые гербициды, применять небольшие нормы полива. Его можно проводить на землях со сложным рельефом и с большими уклонами.

К недостаткам систем капельного орошения и мелкодисперсного дождевания следует отнести высокую стоимость внедрения и высокие эксплуатационные затраты при поливе, что в основном связано с дороговизной оросительных систем, технических средств водоподдачи (насосов и насосных станций) и традиционных энергоресурсов.

Увеличение масштабов применения капельного орошения и мелкодисперсного дождевания возможно при использовании нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), таких как ветер, солнечное излучение, водные потоки, приливы, микробиологические и биотехнологические преобразователи энергии, атмосферное электричество и др. [3]. Это позволит снизить эксплуатационные затраты при поливе, удешевить стоимость систем и расширить области их использования.

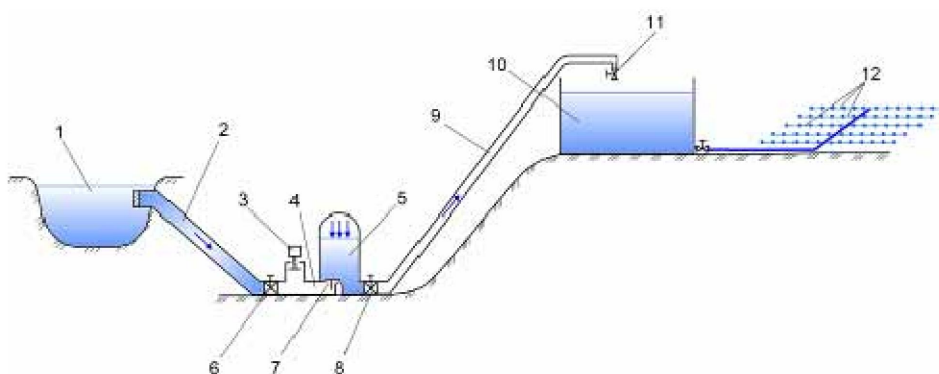
Из НВИЭ, наибольший интерес для внедрения в системы капельного орошения и мелкодисперсного дождевания в Казахстане представляет энергия потока воды. Опыт приме-

ния этого вида энергии в мире для привода различных технических средств водоподъёма и водоподачи показал экономическую целесообразность и возможность успешной конкуренции с традиционными энергоисточниками.

Из всех известных водоподъёмных и напорообразующих устройств, использующих энергию потока воды наиболее выгодным, доступным, имеющим высокий КПД и работающим автоматически является гидравлический таран [4]. При подаче воды с его помощью в аккумулирующие емкости, применяя системы низконапорного капельного орошения и мелкодисперсного дождевания, имеется возможность создания полной автоматизации процесса водоподачи и водораспределения на орошаемых участках.

Нами предлагается технологическая схема водоподачи, позволяющая использовать гидравлический таран [5], при помощи которого осуществляется аккумуляция воды для последующего орошения земель системами капельного орошения или мелкодисперсного дождевания (см. рисунок).

Технологическая схема водоподачи для орошения состоит из приёмного резервуара – водоисточника 1 (ручья, родника и т.п.), питательной трубы 2, гидравлического тарана 4, состоящего из ударного клапана 3, нагнетательного клапана 7, ресивера 5, нагнетательной трубы 6, резервуара для воды 10 и системы орошения 12 с капельницами или с насадками мелкодисперсного дождевания. Перекрытие труб осуществляется кранами 6, 8, 11.



1 – водоисточник; 2 – питательная труба; 3 – ударный клапан; 4 – гидравлический таран; 5 – ресивер; 6,8,11 –кран; 7 –нагнетательный клапан; 9 – нагнетательная труба; 10 – накопительный бак; 12 – системы орошения (капельное орошение или мелкодисперсное дождевание)

Рисунок - Технологическая схема водоподачи для орошения с использованием гидротарана

Работа системы для орошения с использованием в качестве водонапорной установки - гидравлического тарана осуществляется в следующем порядке.

Открывается кран 6 на питательной трубе 2 тарана 4 и запускается ударный клапан 3 путем подъема его штока. Происходит подача воды из водоисточника 1 по питательной трубе 2 к ударному клапану 3 и ее излив из клапана в атмосферу. Затем под собственным весом ударный клапан опускается, в подводящем трубопроводе возникает гидравлический удар за счет резкого перекрытия потока воды, и вода поступает через нагнетательный клапан 7 в ресивер 5, где происходит накопление заданного объема воды. В последующем, за счёт напора, создаваемого потоком воды ударный клапан поднимается, и происходит излив воды из под клапана в атмосферу. Под собственным весом клапана происходит его повторное опускание, возникает гидравлический удар в подводящем трубопроводе и происходит поступление очередной порции воды в ресивер. При заполнении ресивера до расчетных параметров, под действием давления, созданного в ресивере, происходит подача порции воды по нагнетательной трубе через краны 8 и 11 к накопительному баку 10, откуда отбирается вода на орошение различными способами.

Данная схема с ее основными элементами (капельное орошение и мелкодисперсное дождевание) была применена на производственно-экспериментальном полигоне Комитета по водным ресурсам Республики Казахстан (г. Тараз) при поливе плодового сада площадью 0,5 га. Установленный здесь гидравлический таран имеет производительность 0,014-1,22 л/с при напоре 0,3-0,05 МПа, что достаточно для обеспечения надёжного водообеспечения данных систем орошения.

Полив с помощью разработанной схемы позволяет исключить затраты энергии на водоподачу в процессе полива. При этом орошение может происходить автономно, оно не зависит от традиционных энергоресурсов и не оказывает отрицательного воздействия на почву и растения.

РЕФЕРАТ

Рассмотрены возможности применения гидравлического тарана в системах капельного орошения и мелкодисперсного дождевания, что позволяет исключить применение дорогостоящих насосов и насосных станций, и использовать возобновляемую энергию потока воды для создания необходимого рабочего напора.

ABSTRACT

The considered possibilities of the using hydraulic ram in systems of drip irrigation and of fine spray irrigation, that allows to exclude using high-priced pumps and pumping stations, and use the renewed energy of the flow of water for making necessary worker pressure.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костяков А.Н. Основы мелиорации. –М.: Сельхозгиз, 1960. - 622 с.
2. Мелиорация: Энцикл. Словарь / Под общ. ред. А.И. Мурашко – Мн.: «Белорус. Сов. Энцикл., 1984. – 567 с.
3. Трайдел Дж., Уайр А.; перевод с английского под ред. Колобкова В.А. Возобновляемые источники энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Овсепян В.М. Гидравлический таран и таранные установки. - М.: Машиностроение, 1968.-124 с.
5. Калашников А.А., Мирдадаев М.С., Жарков В.А.и др. Гидравлический таран. Предварительный патент РК № 20136 от 30.12.2004.