

## **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 микрородовыпусков – 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.

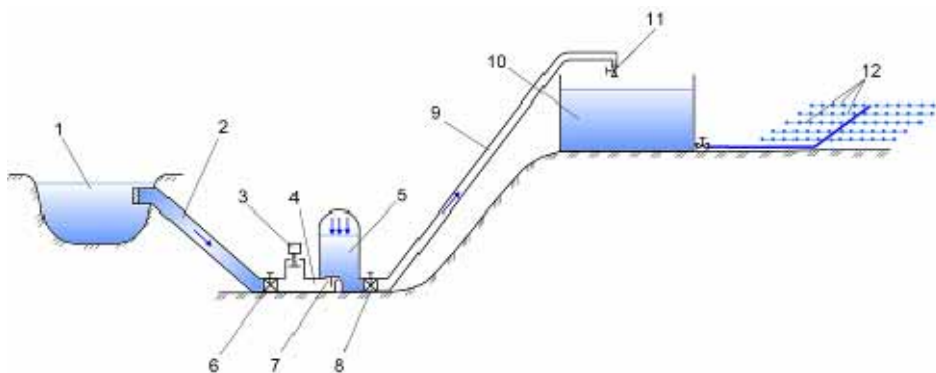
Из НВИЭ, наибольший интерес для внедрения в системы капельного орошения и мелкодисперсного дождевания в Казахстане представляет энергия потока воды. Опыт примене-

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

Из всех известных водоподъемных и напоробразующих 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 аккумулялирующие 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 аккумулялирование 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.