

ЛИТЕРАТУРА

1. Системные принципы водоучета и управления водораспределением на оросительной сети / В.Н. Щедрин, Ю.Г. Иваненко, В.И. Ольгаренко и др. – Новочеркасск: Изд-во НГТУ, 1994.
2. Филончиков А.В. Технология водоучета на мелиоративных системах. – Кострома: Изд-во КГСА, 1997.
3. Щедрин В.Н., Бочкарев В.Я. Метрологическое обеспечение водоучета и водоизмерения в отрасли // Вопросы мелиорации. – М. – 1996. – № 5-6.

УДК 626.81.004.14

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

М.А. Варичев
ФГНУ «РосНИИПМ»

В условиях экономического спада 1990-х годов существенно сократилось финансирование эксплуатационных водохозяйственных организаций, в результате средства сосредотачивались на выполнении мероприятий, обеспечивающих в первую очередь жизнеспособность системы [1].

Уменьшение объемов работ по очистке каналов, ремонтно-эксплуатационных работ, а также неудовлетворительное состояние и острый дефицит мелиоративной техники заведомо предполагают, что весьма ограниченные водные ресурсы будут использоваться рационально. Это подтверждается и расчетами В.Н. Щедрина и других ученых [2], которые свидетельствуют о значительном, в 1,5-2 раза, превышении биологической потребности сельскохозяйственных культур в воде, по сравнению с фактическим водозабором и столь же значительным сбросом воды, который достигает 20-25 % от нормы орошения. В этом случае, по нашим расчетам, на каждые 100 га орошаемых земель при возделывании на этой площади зерновых культур непроизводительный расход достигает в среднем за вегетационный период 500-650 тыс. м³. Этого количества могло хватить для орошения как минимум 150-200 га.

Такая ситуация вполне объяснима и по той причине, что у водопользователей практически полностью отсутствуют даже элементар-

ные приборы по измерению и контролю за расходом воды [2], и, соответственно, нет возможности организовать качественное управление оросительной системой и водоучет. Это, как и вышеназванные причины, исключает возможность рационального использования водных ресурсов, подачу расчетных объемов воды на орошаемый участок и провоцирует непроизводительный ее сброс. Имеющиеся в настоящее время расходомеры (в основном гидрометрические рейки, реже – поплавковые уровнемеры на аттестованных гидростаях) не обеспечивают необходимую точность и оперативность измерений, ограничивают автоматизацию управления оросительной системой.

Среди известных приборов нового поколения наибольший интерес представляют ультразвуковые уровнемеры и ультразвуковые расходомеры (только для закрытых сетей), в широком ассортименте выпускаемые различными, в том числе и отечественными производителями. В последние годы в ФГНУ «РосНИИПМ» разработан расходомер, основанный на методе «уклон-площадь» (разработчик А.Е. Ивахненко) [3].

В настоящее время в ФГНУ «РосНИИПМ» разрабатывается ультразвуковой расходомер для открытых каналов оросительных систем РВУ-1 (разработчик М.А. Варичев). Расходомер работает на основе метода «скорость-площадь», измерение скорости потока производится в нескольких точках с последующим интегрированием. При этом для измерения скоростей используется подвешенная на тросах площадка с ультразвуковыми датчиками, расположенными на некотором небольшом расстоянии под поверхностью воды. С помощью управляемых вторичным блоком электродвигателей площадка может перемещаться поперек канала (рис. 1). Вторичный блок устройства вычисляет скорость по измеренному смещению частоты излучателя (эффект Доплера), вызванному движением взвешенных в потоке частиц и пузырьков воздуха.

Для измерения скорости на различных глубинах один или оба датчика с помощью электродвигателей ориентируются так, чтобы приемник получал сигнал, отраженный от частиц, движущихся на той или иной глубине (рис. 2).

Таким образом, вторичный блок устройства, управляя положением датчиков по двум направлениям (по глубине и ширине канала), получает информацию о скорости потока в различных точках.

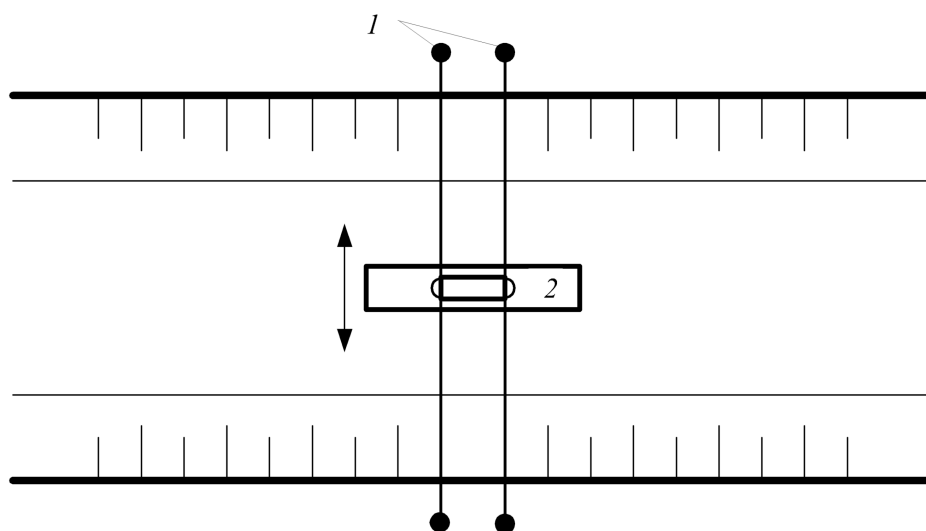


Рис. 1. Перемещение датчиков по ширине канала (вид сверху):
 1 – тросы, закрепленные на берегах канала; 2 – передвижная площадка с ультразвуковыми датчиками

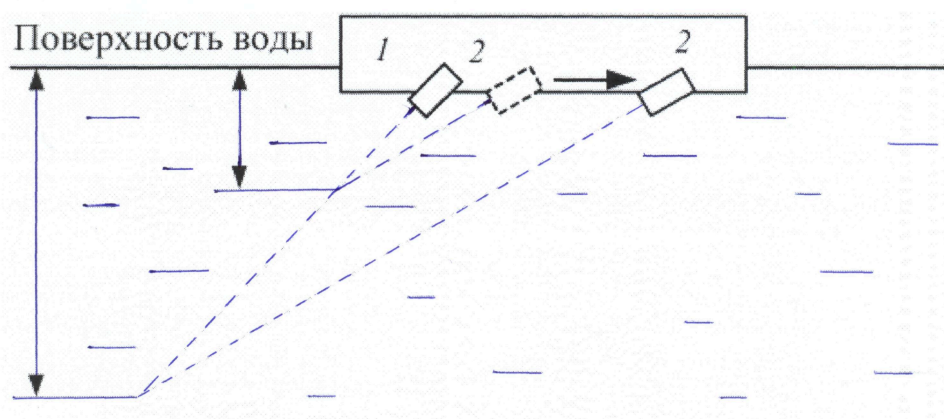


Рис. 2. Изменение положения датчиков для измерений на различной глубине: 1 – передвижная площадка; 2 – ультразвуковые датчики

Перед замером скоростей устройство строит профиль дна канала, то есть проводит несколько замеров глубин эхо-методом и определяет площадь сечения канала, занятую водой, а также по определенному алгоритму (основанному на методике выполнения измерений МВИ 05 90) необходимое количество и координаты точек, в которых будет измеряться скорость.

Весь процесс измерения полностью автоматизирован – от пользователя требуется только правильная установка расходомера на канал, следовательно, надежность и точность измерения расхода будут значительно выше, чем при использовании гидрометрических вертушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сенчуков Г.А. Ландшафтно-экологические и организационно-хозяйственные аспекты обоснования водных мелиораций земель. – Ростов-н/Д: Изд-во СКНЦВШ, 2001. – 276 с.
2. Проблемы и перспективы мелиорации на Нижнем Дону / В.Н. Щедрин, В.О. Шишкин, А.А. Бурдун и др.; ГУ «ЮжНИИГиМ». – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2000. – 76 с.
3. Ивахненко А.Е. Измерение расхода воды в открытых каналах по методу «уклон-площадь» // Мелиорация и водное хозяйство. – М., 2006. – № 6. – С. 19-20.

УДК 626.82:681.12

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО РАСХОДОМЕРА РВУ-1

М.А. Варичев
ФГНУ «РосНИИПМ»

При разработке расходомера в первую очередь необходимо выбрать метод определения расхода. В настоящее время наиболее распространенным и удобным в применении, на наш взгляд, является метод «скорость-площадь». Соответственно, для определения расхода необходимо измерить скорость и площадь потока. Измерение площади потока (живого сечения) производится путем замеров глубин на нескольких вертикалях, по которым строится профиль дна канала, и известными геометрическими методами вычисляется площадь сечения, занятая водой. Далее необходимо определиться со средствами измерения скорости и глубины. Существует множество способов измерения этих величин, основанных на всевозможных физических закономерностях и явлениях. Нами для этих целей был выбран ультразвуковой способ, как наиболее перспективный и универсальный. С помощью ультразвука возможно измерение как глубин (эхометодом), так и скоростей (время-импульсным методом и методом на основе эффекта Доплера) [1].

Рассмотрим ультразвуковые методы измерения скорости потока.

Время-импульсный метод основан на измерении времени переноса ультразвукового импульса. Ультразвуковые датчики, на-