

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НА КАНАЛАХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Кыргызстандагы гидрометриялык курулмаларын талдоо жүргүзүлдү. Аларды мындан ары өнүктүрүүнүн керегин негидөө.

Проводится анализ сооружений для учета воды в каналах оросительных систем Кыргызстана. Обосновывается необходимость совершенствования водомерных сооружений для быстротечных каналов.

The analysis of constructions for the water account in channels of irrigating systems Kyrgyzstana is carried out. Necessity of perfection of water measured constructions for rapid channels is proved.

Основные мелиорируемые территории Кыргызской Республики расположены в поясе умеренного климата, южные районы находятся в поясе субтропического климата. Долинно-предгорный пояс (от 500-600 м до 900-1200 м) характеризуется жарким летом (до 28 °С), где осадков выпадает 100...300 мм, а испаряемость достигает 1200...1600 мм в год. В этой связи ирригация является единственным решением проблем земледелия. Особое развитие орошаемое земледелие получило в предгорной и долинной зонах Кыргызстана, где уклоны меняются от критических до минимальных.

Известно, что наиболее распространенным типом водоводов ирригационного и энергетического назначения в горно-предгорной зоне Кыргызстана являются каналы-быстротоки. Достоинством их является относительная дешевизна по сравнению с трубопроводами, доступность, меньшая требовательность к качеству воды и долговечность. Недостатком является уязвимость с точки зрения безопасности, особенно в пределах населенных пунктов, когда в каналах имеет место переменный (бурно-сверхбурный) режим течения /1/.

В условиях современной ситуации дефицита поливной воды и рыночной экономики все более приобретает актуальность проблема водоучета с точки зрения коммерческого управления и экономии водных ресурсов.

Рассмотрим средства измерения расхода воды, получивших наиболее широкое распространение на оросительных системах Кыргызской Республики.

Водомерные сооружения типа «фиксированное русло» являются преобладающими в нашей республике.

Для устройства на канале водомерного сооружения типа «фиксированное русло» необходимо обеспечить ряд технологических требований.

Основные требования, предъявляемые к измерительному участку (рис. 1), сводятся к следующему /2/:

а) режим течения потока в пределах сооружения и, особенно, в измерительном створе должен быть равномерным (гидравлические элементы потока – глубина, площадь живого сечения, скорость, гидравлический уклон должны оставаться постоянными во времени по длине измерительного участка);

б) отклонение от направления отдельных струй потока относительно оси сооружения не должно превышать 15° .

В условиях подтопленного и затопленного режимов истечения измерение расходов воды на гидростаях типа «фиксированное русло» проводится обычно с введением в расходные характеристики сооружений поправок /3/. Особенно непонятны эти поправки водопользователям, которые, при наличии поправок, требуют проведения повторных измерений и построения нового графика зависимости $Q_u=f(h_u)$.

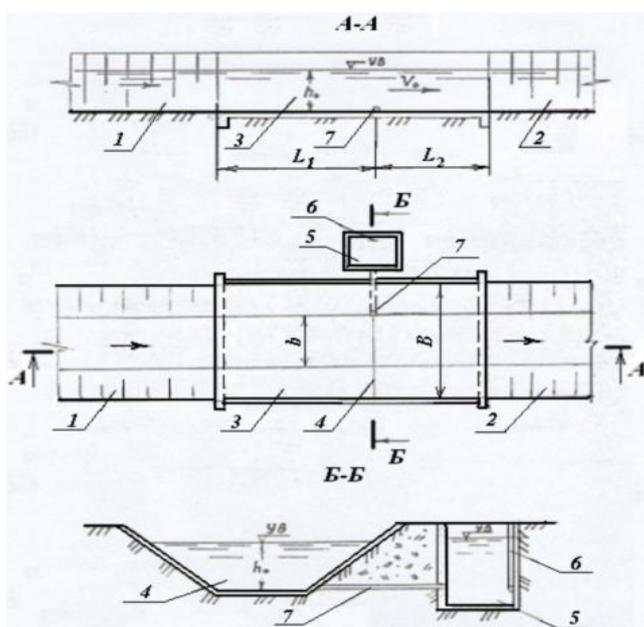


Рис. 1. Схема водомерного сооружения типа «фиксированное русло»

1 и 2 – подводящий и отводящий каналы; 3 – измерительный участок;

4 – измерительный створ; 5 – успокоительный колодец; 6 – уровенерная рейка; 7 – соединительная (водопроводящая) труба /3/

Поскольку гидростая типа «фиксированное русло» устраиваются главным образом на каналах с уклонами меньшими критических, выполненных в земляном русле, то они достаточно

быстро зарастают в процессе эксплуатации. Такой гидропост необходимо чистить несколько раз за вегетационный период, что требует дополнительных финансовых затрат и времени.

Гидропосты, построенные на магистральных и межхозяйственных каналах, где измерительные участки, как правило, облицованы монолитным бетоном или железобетонными плитами, функционируют нормально, так как их работоспособность поддерживается постоянной очисткой отводящих каналов от наносов и растительности.

Водомерные сооружения типа “водослив с тонкой стенкой” (далее “водосливы”), устанавливаются на прямолинейных в плане участках каналов, устойчивых к размыву и зарастанию /3/. Отводящие каналы, вместе с принятыми параметрами водосливов (табл.1), должны обеспечить заданный (свободный) режим истечения воды через пороги водосливов.

Таблица 1

Параметры водосливов

Сечение водослива	Допустимые значения напора, м		Допустимые значения ширины порога, м		Минимальная высота порога, м	Параметр кинетичности потока в подводящем канале
	h_{\min}	h_{\max}	B_{\min}	B_{\max}	P_{\min}	
Треугольное	0,05	0,4	-	-	0,10	0,45
Трапецеидальное	0,05	1,0	0,25	3,0	0,30	0,45
Прямоугольное	0,03	1,0	0,15	3,0	0,10	0,50

На оросительных системах Кыргызской Республики водосливы с тонкой стенкой построены на транзитной части каналов, на участках водоводов между водовыпусками и водораспределительными сооружениями, размещенными в нижнем бьефе гидропостов.

Основные требования, предъявляемые к водомерным сооружениям типа “водослив с тонкой стенкой”, заключаются в режиме работы со свободным (незатопленным) истечением жидкости /4, 5/, при котором уровень воды в нижнем бьефе должен находиться на уровне порога водослива или ниже порога (рис. 2).

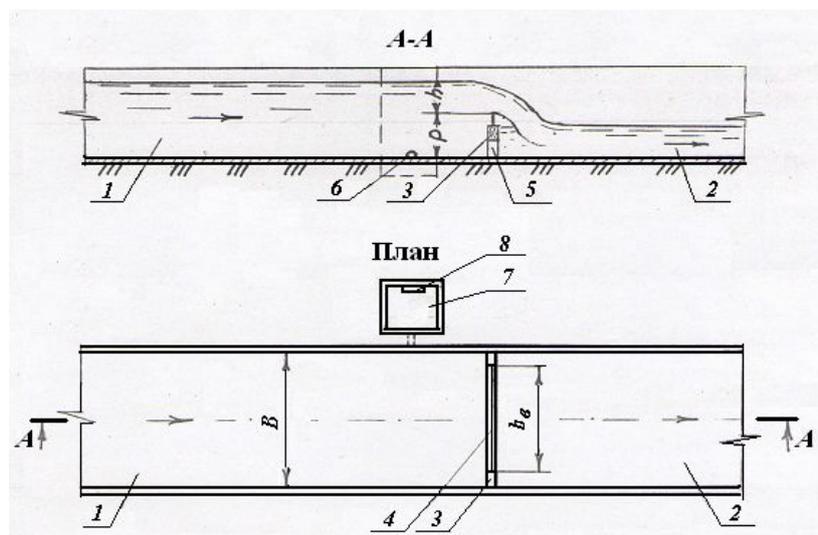


Рис. 2. Схема водомерного сооружения типа «водослив с тонкой стенкой»: 1 и 2 – подводящий и отводящий каналы; 3 – диафрагма; 4 – водослив; 5 – наносопромывное отверстие; 6 – соединительная труба; 7 – успокоительный колодец; 8 – уровнемерная рейка

При свободном истечении водосливы с тонкой стенкой применяются как средства для измерения расходов воды. При подтопленном и затопленном режиме истечения их применять не рекомендуется. В режиме несвободного истечения через водослив резко изменяются водомерные характеристики сооружения.

Водомерные сооружения типа “лотки” в Кыргызстане построены в качестве экспериментальных объектов, численностью не более 10-15 /3/.

Основное требование, предъявляемое к таким гидропостам, состоит в том, что они должны работать только в режиме свободного (незатопленного) истечения /5, 6/. Другие условия применимости и рекомендации по конструированию лотков Вентури приведены в специальных рекомендациях /4/.

Анализ литературных данных и натурное обследование объектов водоучета на каналах Кыргызстана показали, что в настоящее время почти все гидропосты, построенные в виде лотков Вентури и Паршала, не отвечают предъявляемым к ним требованиям. Однако реконструкция их из-за отсутствия финансовых средств пока не возможна. Их временно продолжают использовать, превратив эти сооружения из типа “лотки” в тип “фиксированное русло” и проводя вертушечные замеры для определения расходов воды методом “площадь – скорость”. При таком переходе резко (до 15-20 %) повышаются погрешности измерения расходов воды, что недопустимо при платном водопользовании /3/.

Проведенный анализ указывает на следующее:

- а) гидропосты типов “фиксированное русло”, “водосливы” и “лотки”, построенные на каналах с земляным руслом, после года эксплуатации начинают работать в затопленном режиме истечения. Это отрицательно сказывается на метрологических характеристиках сооружений, а со временем

они вообще перестают использоваться в качестве средств для измерения расходов воды, по причине заиливания и зарастания отводящего в земляном русле канала;

- б) гидропосты типа “водослив”, установленные перед водораспределительными сооружениями, тоже работают в подпорном режиме, что недопустимо для их полноценной эксплуатации;
- в) все гидропосты рассмотренных типов, работающие в режимах подтопленного и затопленного истечения, необходимо реконструировать для обеспечения ими требуемых технических характеристик;
- г) ни одна из рассмотренных конструкций водомерных сооружений не применима на каналах-быстроотоках, где скорости течения выше критических, имеют место бурный и сверхбурный режимы течения.

Использование усовершенствованных средств водоучета на каналах-быстроотоках, а не только на каналах с уклонами меньше критических, позволит обеспечить баланс стока воды на всей гидромелиоративной системе. Это предполагает создание новых конструкций водомерных сооружений, предназначенных для учета воды на каналах со скоростями потока большими критических, позволяющих исключить недостатки существующих конструкций и обеспечивающих однозначную зависимость расхода или стока от измеряемого параметра, например уровня воды.

Для реализации этих направлений одним из наиболее приемлемых может считаться реконструкция сооружения водоучета для каналов-быстроотоков, не использующая перегородивающих и стесняющих высокоскоростной поток элементов. В этой связи целесообразно размещение элементов водоучета под дном быстротечного канала, не забывая, при этом, о технологичности эксплуатации усовершенствованного сооружения.

Современные водомеры для каналов с большими уклонами должны обеспечивать требуемую точность измерения. При этом следует помнить, что измерение параметров расхода и стока воды в каналах-быстроотоках с высокоскоростным нестационарным режимом течения является достаточно трудоемким процессом.

Простота конструктивного исполнения и эксплуатации должна сочетаться с минимальными затратами на изготовление и монтаж водомера. Сооружение должно обеспечивать надежность как в конструктивном отношении, так и в технологическом процессе водоучета.

Изложенное выше обосновывает необходимость разработки конструкции усовершенствованного водомерного сооружения для каналов горно-предгорной зоны, отвечающей техническим условиям и требованиям к ним. Создание нового усовершенствованного образца водомера, способного обеспечить технологический процесс водоучета в ирригационных каналах-быстроотоках на современном уровне, будет способствовать решению проблемы дефицита поливной воды не только в Кыргызстане, но и в других республиках Центральной Азии.

Список литературы

1. Лавров Н.П. Совершенствование способов и средств управления сверхбурными потоками на ирригационных каналах-быстротоках: Дисс. ... докт. техн. наук. – Бишкек, 1994. –567 с.
2. Гидромелиоративные каналы с фиксированным руслом. Методика выполнения измерения расходов воды методом «скорость – площадь». МВИ 05-90: Минводхоз СССР, 1990. – 42 с.
3. Сатаркулов С.С., Бейшекеев К.К. Гидротехнические сооружения оросительных систем горно-предгорной зоны. – Бишкек: КНИИР, 2003. – 541с.
4. МИ 2122.90. Расход жидкости в открытых потоках. Методика выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лотков. – Казань: Госстандарт, 1990. – 52 с.
5. Правила измерения расхода жидкости при помощи стандартных водосливов и лотков. РДП 99-77. М.: Изд-во стандартов, 1977. – 102 с.
6. Каталог водомерных сооружений: Союзводпроект. – М., 1989. – 500 с.