

**Ботоканова Бактыгуль Асангожоевна, Кайыпова Назгуль Усенбековна,
Мырзабеков Асхат**

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ НА РЕКЕ ТУШАШУ

Анотация: В процессе работы изучено современное состояние водозаборного гидроузла на р. Тушашу. Проанализированы природно-климатическая и техническая, а также топографическая характеристики объекта строительства, включая анализ гидрологических данных по реке Тушашу.

Ключевые слова: Водозаборное сооружение, водоотведение, водоснабжение, пропускная способность, напор, речные наносы, отстойник.

Цель работы – обоснование параметров водозаборного сооружения.

Annotation: The state of the water intake hydroelectric complex on the Tushashu river was studied. Natural-climatic and technical characteristics of the construction site including the analysis of hydrological data on the Tushashu river and topographic characteristics of the facility were analyzed.

Keywords: Water intake structure, water diversion, water supply, throughput, pressure, river silt, sump.

Кыскача мазмуну: Тушашуу дарыясындагы суу алуучу түйүнүнүн учурдагы абалы иш жүзүндө изилделген. Курулуш объектинин жаратылыш-климаттык, техникалык жана топографиялык мүнөздөмөлөрүнө, Тушашуу дарыясынын гидрологиялык анализдери кошо берилген.

Негизги сөздөр: Суу алуучу курулма, сууну алып кетүү, суу менен камсыздоо, суу өткөзүүжөндөмдүүлүгү, напор, дарыядагы наностор, тундурма.

Введение

Водозаборное сооружение является первым элементом системы ирригации и гидроэнергетики. Поэтому от правильного проектирования, строительства и эксплуатации этих сооружений будет зависеть надежность подачи воды. В Кыргызской Республике основными гидротехническими комплексами являются гидроэнергетические и ирригационные системы, которые сформированы из ГЭС инженерного типа и они оснащены средствами автоматизации. В состав водозаборных сооружений вводят устройства, осуществляющие защиту сооружений и систем от излишних объемов воды и твердых включений. [3].

Основными нормативными документами при проектировании водозаборных сооружений (СНиП II-И.33-01-2003, и ВСН II-14-73) рекомендуется соблюдать следующую последовательность: после сбора и обработки информации окончательно выбирается местоположение створа, тип и компоновочная схема сооружения, рассчитывается параметры и размещаются отдельные элементы [3].

Материал и методы исследования.

Намеченный створ водозабора расположен на р.Тушашу (Тузашу), в 2,0 км. ниже устья левобережного притока р. Кульманбес и в 4,0 км ниже впадения притока р.Чон-Чичкан, в 10 км выше места впадения р. Тушашу в р.Уч-Кошой.



Рисунок 1 - Схема расположения водосборного бассейна р. Тушашу
 Объем расход воды в данном створе составляет $Q=3,73 \text{ м}^3/\text{с}$, и определены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Параметры годового стока р. Тушашу в створе водозабора

A, км ²	H _{ср.взв.} , км	K= Aакт. /Aобщ	Q, м ³ /с					Cv/Cs
			средн.	50%	75%	90%	95%	
321,5	3,14	0,40	3,73	3,72	3,47	3,26	3,14	0,15 /2Cv

Основные исходные данные:

- 1) Производительность водозаборного сооружения (расход водоподачи) – $Q_{\text{вод}}$;
- 2) Расход воды в реке Тушашу: среднегодовой $Q_{\text{с.р.}}$, минимальный Q_{min} максимальные (расчетной обеспеченности) $Q_{5\%}$ проверочный $Q_{1\%}$
- 3) Максимальная мутность водного потока ;
- 4) Уклон реки на участке водозабора i_p ;
- 5) Класс капитальности - II;
- 6) Топографическая характеристика местности приведена на рисунке 2.1



Рисунок 2 – План местности на участке р. Тушашу, предназначенный для устройства водозаборного сооружения

Определяем гидроморфометрических характеристик речного зарегулированного русла р. Тушашу на участке водозабора

Принимаем в качестве расчетных расход $Q_{5\%}$ обеспеченности и проверочный поток по урезу воды определяется по формуле [2]:

расход $Q_{1\%}$
Ширина русла реки

$$B = \frac{2,6}{i^{0,2}} \left(\frac{Q_{\text{расч}}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \quad (1)$$

Средние глубины водного потока определяются согласно рекомендациям [7]:

$$h = \frac{0,3}{i^{0,03}} \left(\frac{Q_i}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \quad (2)$$

Для криволинейных участков зарегулированных русел радиус кривизны геометрической оси зарегулированного русла определяется по формуле [7]:

$$R = \frac{3}{i^{0,5}} \left(\frac{Q}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \quad (3)$$

Среднюю глубину потока на криволинейном участке русла (рис. 3) с уклоном $i \geq 0,01$ рассчитываем по формуле:

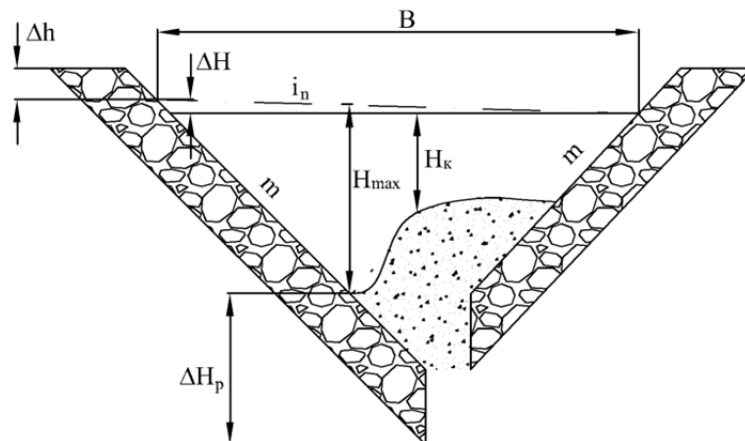


Рис. 3 - Расчётная схема поперечного сечения криволинейного русла.

$$H_k = h \left[1 + \left(\frac{\gamma_n - \gamma_e}{\gamma_e} \right) \frac{0,3}{i^{0,3}} \frac{B}{R} \right], \quad (4)$$

Максимальную глубину у вогнутого берега криволинейного русла рассчитывают из соотношения:

$$H_{\text{max}} = \varepsilon \cdot \varepsilon_1 \cdot H, \quad (5)$$

где ε – коэффициент, учитывающий относительную кривизну русла R/B , принимается по таблице 2 [1].

Таблица 2 - Зависимость $\varepsilon=f(R/B)$

R/B	2	3	4	5	6
ε	3	2,6	2,2	1,8	1,5

Здесь ε_l – коэффициент, учитывающий заложение смоченного откоса дамбы зарегулированного русла; принимается по таблице 3 [3].

Таблица 3 – Зависимость $\varepsilon = f(m)$

m	0÷0,5	0,5÷1	1÷1,5	1,5÷2	>2
ε_l	1,2	1	0,9	0,8	0,7

Строительная высота струенаправляющих дамб подводящего зарегулированного русла водозаборного для расхода $Q_{5\%}$ определяется по формуле:

$$H_{стр} = H_{max} + \Delta h + \Delta H_p, \quad (6)$$

где Δh – запас верха струенаправляющей дамбы над максимальным уровнем воды у вогнутого берега, $\Delta h = 0,5 \div 0,7$ м;

ΔH_p – запас низа дамбы от дна воронки размыва, $\Delta H_p = 1,0 \div 1,2$ м.

Средняя скорость водного потока на прямолинейном участке реки горно-предгорной зоны определяется по формуле [2]:

$$v = \frac{Q_i}{Bh} \quad (7)$$

Максимальный поперечный уклон свободной поверхности потока в зависимости от величины средней скорости и радиуса кривизны русла рассчитывается по формуле:

$$i_n = \frac{v^2}{R \cdot g} \quad (8)$$

Диаметр камня для крепления откоса определяется из условия устойчивости на размыв [2].

$$d = 0,04V_{русл}^2 \quad (9)$$

Водоприёмный оголовок водозаборного сооружения располагается в конце криволинейного участка зарегулированного русла. Предельный угол от начала кривизны до водоприёмного оголовка определяется по рекомендациям [3] и устанавливается в пределах:

$$\varphi = (35 - 70)^\circ \quad (10)$$

Проводя привязку проектируемых зарегулированных (подводящего и отводящего) русел водозаборного сооружения нами запроектированы участки с радиусом рассчитанным для руслоформирующего расхода $Q_{5\%}$ обеспеченности $R=49$ м, с шириной подводящего русла по верху для расхода $Q_{5\%}$ определяется по формуле:

$$B_{нов} = B + 2m\Delta h \quad (11)$$

Далее проверим пропускную способность русла при прохождении расхода 1% обеспеченности. При этом расчет выполним по формуле Шези [4]:

$$Q = wC\sqrt{Ri}$$

Применим метод итерации:

В первом приближении задаемся глубиной h (м).

Площадь живого сечения составит:

$$\omega = b h + m h^2$$

Здесь b русла по дну на отметке средневзвешенного дна:

$$b = B - 2mh$$

Смоченный периметр

$$\chi = b + 2 h \sqrt{1 + m^2}$$

Гидравлический радиус $R = \omega / \chi$

коэффициент Шези по формуле Маннинга [9] равен

$$C = 1/n \times R^{1/6} = 1/0,05 \cdot 0,86^{0,167} = 19,5 \text{ м}^{0,5}/\text{с}.$$

Расход воды $Q = \omega C \sqrt{Ri}$.

Выводы.

Таким образом можно сказать, что превышение уровня воды при прохождении расхода $Q_{1\%}$ обеспеченности расчетных значений при глубине h соответствует величину менее принятого строительного запаса $0,7$ м.

Рекомендации по проектированию водозаборных сооружений посвящены работы: А.В. Рохмана, Г. И. Логинова, данные работы докладывались автором на международной конференции. Данная водозаборная сооружения используется на реке Тушашу для технических нужд золоторудных месторождения Джеруй.

Список использованных источников

1. Научно-прикладной справочник по климату СССР Серия 3 Многолетние данные. Часть 1-6. Выпуск 32 Киргизская ССР, Гидрометеоиздат. Ленинград 1989г.
2. Талмаза В.Ф., Крошкин А.Н. Гидроморфометрические характеристики горных рек. – Фрунзе, 1968. – 204 с.
3. Логинов Г.И. Водозаборные сооружения. Монография. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2011. - 175 с.
4. Справочник по гидравлическим расчетам/ Под редакцией П.Г. Киселева. Изд. 5-е. - М.: Энергия, 1974. – 309 с.

Сведения об авторах

5. Фамилия, имя, отчество – Ботоканова Бактыгуль Асангожоевна

Место работы – Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина

Должность – ст.преподаватель

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны (служебный, домашний, мобильный), факс, e-mail – Телефоны: 0557586822, Факс: +996 312 54-05-45, E-mail: b993344@mail.ru

6. Фамилия, имя, отчество – Кайыпова Назгуль Усенбековна

Ученая степень – аспирант КРСУ, ст.преподаватель

Место работы – Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина

Должность – ст. преподаватель

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны (служебный, домашний, мобильный), факс, e-mail – Телефоны: +996 554302502, Факс: +996 312 54-05-45, E-mail: bina8082@mail.ru

7. Фамилия, имя, отчество – Мырзабеков Асхат

Место учебы – Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина

Студент–

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны (служебный, домашний, мобильный), факс, Телефоны:

+996550111464, e-mail myrzabekov777@mail.ru

Рецензент д.с-х.н., проф. Б.Э. Саипов