



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»**

студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»**

**PROCEEDINGS**

of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»**



14<sup>th</sup> April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»  
студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS  
of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2017»**

**2017 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2017

### Подсекция 3.4 География и гидрология

УДК 539.70

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СОПРЯГАЮЩЕГО СООРУЖЕНИЯ №1 НА Р.САРЫБУЛАК АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аманова Айсулу Ергаликызы  
Жанпеисова Меруерт Нигметжанкызы  
Сиязбек Асель Каримкызы  
Тулёу Бакдаулет Ибрахымулы  
Asel.sk@mail.ru

Евразийский Национальный Университет имени Л.Н.Гумилева, факультет естественных наук, кафедра физической и экономической географии, студенты 5В061000-01 Гидрология  
Научный руководитель – Ш.Тулёгенов

Наиболее целесообразным сопрягающим сооружением является быстроток. Место выбора быстротока определены из условия рельефа местности, так и создание условий для переезда. Ширину быстротока назначаем 4м, уклон лотка быстротока принимаем 0,2. Перепад сопрягающего устройства (без учёта глубины водобойного колодца) из условий рельефа принимаем равной 3,00м (рис1). Гидравлический расчёт быстротока заключается в расчётах входной части, лотка и выхода (гасителя энергии).

#### Входная часть быстротока

Размеры входной части быстротока принимаем конструктивно на основе рекомендаций [1]: в виде раструба с соотношениями  $B_k/v_0=2,5$ , где  $B_k=10$ м – ширина канала по дну;  $v_0=4$ м – ширина лотка быстротока. Сопряжение канала с лотком быстротока в виде раструба значительно улучшает гидравлические условия входа (значительно снижает потери напора).

#### Гидравлический расчёт лотка

Расчёт нормальной глубины ведём в табличной форме методом подбора по уравнению Шези.

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}, \quad (1)$$

где  $Q$  – расход канала (по данным гидрологических расчётов расчётный расход соответствующий 1% обеспеченности равен  $32 \text{ м}^3/\text{с}$ , поверочный расход обеспеченностью 0,1% –  $42 \text{ м}^3/\text{с}$ ;

$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$  – коэффициент Шези;

$n$  – коэффициент шероховатости, принимаемый равным 0,03 (канал заросший травой);

$R = \omega/\chi$  – гидравлический радиус;

$\chi$  – смоченный периметр канала.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Определение нормальной глубина в быстротоке

i	b	h <sub>0</sub>	w	x	R	C	V	Q
	м	м	м <sup>2</sup>	м	м	м <sup>1/6</sup>	м/с	м <sup>3</sup> /с
0,2	4	0,54	2,16	5,08	0,43	66,7	19,4	42,0

Критическая глубина равна:

$$h_k = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{B^2 g}} = \sqrt[3]{\frac{42^2}{4^2 \cdot 9,81}} = 2,24(\text{м}). \quad (2)$$

$h_0 = 0,54 \text{ м} < h_k = 2,24 \text{ м}$ , таким образом, на данном участке имеет место кривая спада типа в<sub>п</sub>.

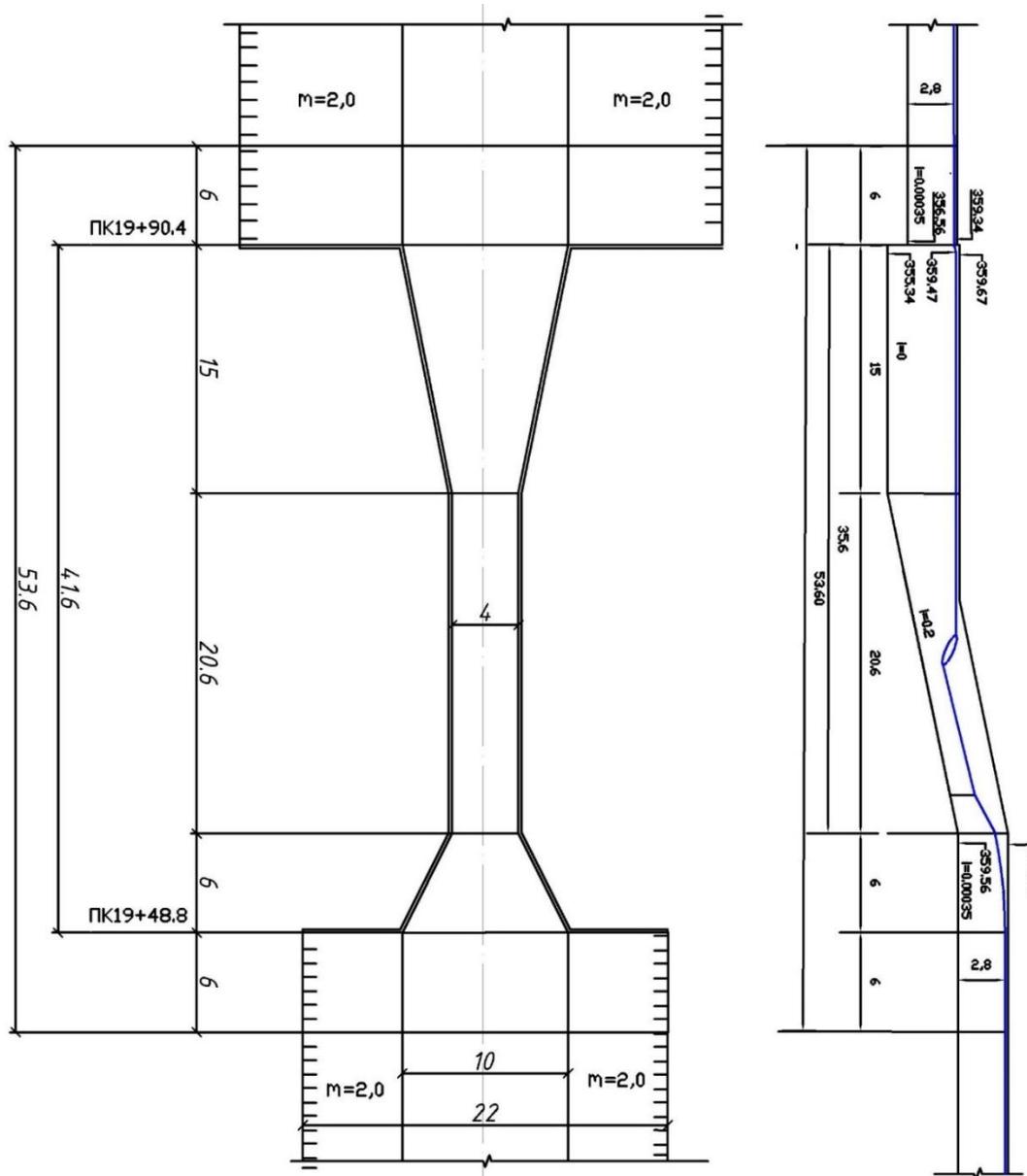


Рис 1. Расчётная схема сопрягающего сооружения №2

Расчёт кривой спада ведём по уравнению Бахметьева для прямоугольного канала:

$$\frac{iL}{h_0} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - j)[\varphi(\eta_2) - \varphi(\eta_1)], \quad (3)$$

где  $i$  – уклон дна лотка;

$L$  – расстояние между сечениями 1-1 и 2-2;

$h_0 = 0,54 \text{ м}$  – нормальная глубина в канале;

$\eta_1 = \frac{h_1}{h_0}; \eta_2 = \frac{h_2}{h_0}$  – относительная глубина соответственно в сечениях 1-1 и 2-2;

$\varphi(\eta_1)$  и  $\varphi(\eta_2)$  – функции Бахметьева [2], зависящая от относительной глубины и гидравлического показателя русла  $x$ ;

Величина  $j$  равна:

$$j = \frac{\alpha i C^2 \beta}{g \chi}; \quad (4)$$

$\alpha \approx 1$  - коэффициент Кориолиса;

$\hat{C}$  – коэффициент Шези для средней глубины между сечениями 1-1 и 2-2;

$B=4\text{м}$  – ширина лотка.

Гидравлический показатель русла определён по формуле Р.Р. Чугаева:

$$x = 3,4 - \frac{2,8}{\frac{B}{h_{cp}} + 2} \quad (5)$$

Методика расчёта кривой свободной поверхности общеизвестная. Расчёт ведём с начала лотка, на которой устанавливается критическая глубина. Задаваясь глубинами  $h_1$  и  $h_2$  определяем расстояние между ними  $L$ . Глубина  $h_2$  берётся всегда ниже по течению.

Таблица 2 – Расчёт кривой свободной поверхности в быстротоке

b	h <sub>0</sub>	i	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	η <sub>1</sub>	η <sub>2</sub>	h <sub>ср</sub>	w <sub>ср</sub>
м	м		м	м			м	м <sup>2</sup>
4	0,54	0,2	2,24	2	4,15	3,70	2,12	8,48
4	0,54	0,2	2	1,5	3,70	2,78	1,75	7
4	0,54	0,2	1,5	1	2,78	1,85	1,25	5
4	0,54	0,2	1	0,9	1,85	1,67	0,95	3,8

Продолжение таблицы 2

Х <sub>ср</sub>	R <sub>ср</sub>	C <sub>ср</sub>	J <sub>ср</sub>	x	φ(η <sub>1</sub> )	φ(η <sub>2</sub> )	L	V
м	м	м <sup>1/6</sup>					м	м/с
8,24	1,03	77,3	59,1	2,68	0,0292	0,037	0,024	5,3
7,5	0,93	76,0	62,9	2,75	0,037	0,066	2,3	7,0
6,5	0,77	73,6	68,0	2,86	0,066	0,156	13,8	10,5
5,9	0,64	71,5	70,6	2,95	0,156	0,1974	7,3	11,7

Из таблицы 2 заключаем, что глубина потока в конце лотка длиной 21 м (с учётом устройства водобойного колодца) равна 0,95м.

### 3 Глубина водобойного колодца

Вторая сопряжённая глубина определяется по формуле (6.81) /1/- случай когда ширина русла изменяется постепенно.

$$4Fr_1(\beta_1 \eta - 1) = \beta_1 \eta (1 + \beta_1)(\eta^2 - 1), \quad (6)$$

где  $\eta = h'' / h'$ ;  $\beta_1 = b_2 / b_1$ ;  $Fr_1 = \frac{V_1^2}{gh_1}$ ;

$h''$  - вторая сопряжённая глубина;

$h' = h_1 = 0,95\text{м}$  – глубина в конце лотка;

$b_2 = 10\text{м}$  и  $b_1 = 4\text{м}$  – соответственно, ширина в конце и в начале колодца;

$Fr_1$  – число Фруда в начале колодца или что одно и тоже к концу лотка.

В уравнении (6) вторую сопряжённую глубину определяем методом подбора. Задаваясь

значениями  $h''$  добиваемся равенства левой и правой частью уравнения (6). Окончательный результат сведён в таблицу 4, где через  $X1$  и  $X2$  обозначены соответственно левая и правая часть уравнения (6).

Таблица 3 – К определению второй сопряжённой глубины  $\eta''$

V1	Fr1	$\beta_1$	$h'$	$h''$	$\eta$	X1	X2
11,05	13,11	2,5	0,95	3,6	3,79	444,3	443,0

Глубину водобойного колодца  $d$  определяем по формуле (10.33) /1/:

$$d = \sigma h'' - t - \Delta Z = 1,15 * 3,6 - 2,8 - 0,13 = 1,21 \text{ м} \quad (7)$$

где  $t = 2,8 \text{ м}$  – глубина потока за колодцем (в канале);

$\Delta Z = 0,13 \text{ м}$  перепад уровня при выходе из колодца;

$\sigma = 1,15$  – коэффициент запаса.

Глубину колодца принимаем равной  $d = 1,2 \text{ м}$ .

#### 4. Длина водобойного колодца.

Длину водобойного колодца  $L_k$  определяем по формуле Чертоусова М.Д. /1/:

$$L_k = \beta l_n \quad (8)$$

где  $l_n$  – длина свободного незатопленного прыжка;

$\beta = 0,7 \dots 0,8$  – эмпирический коэффициент

В условиях прямоугольного расширяющего русла для определения длины прыжка используем формулу (6.83), /1/:

$$l'_n = \frac{b_1 l_n}{b_1 + 0,1 l_n \operatorname{tg} \theta} \quad (9)$$

где  $l'_n$  – длина прыжка в условиях прямоугольного расширяющего русла;

$b_1 = 4 \text{ м}$  – ширина русла (колодца) в начальном сечении;

$l_n$  – длина прыжка в призматическом русле;

$\operatorname{tg} \theta$  – тангенс угла расхождения стенки водобойного колодца, которую принимаем равной  $1/5$  из условия недопущения сбойного течения.

Длину прыжка в призматическом русле определяем по формуле Павловского Н.Н.:

$$l_n = 2,5(1,9h'' - h') = 14,73 \text{ м}. \quad (10)$$

По формуле (9) длина прыжка в условиях прямоугольного расширяющего русла равна:

$$l'_n = 13,72 \text{ м}.$$

По формуле (8) длина колодца равна:

$$L_k = 0,8 * 13,26 = 11,0 \text{ м}.$$

Исходя из условия предотвращения сбойного течения длину колодца назначаем равной  $15 \text{ м}$ , т.е.  $\operatorname{tg} \theta = 1/5$ .

#### 5. Расчёт выхода потока из колодца

Расчёт выхода потока из колодца выполняем по формуле подтопленного водослива с широким порогом /2/:

$$Q = \varphi_{\text{п}} b h \sqrt{2g(H_0 - h)} \quad (11)$$

где  $(H_0 - h) = Z_0$  величина перепада на выходе из колодца (с учётом скорости подхода потока);

$Q = 42 \text{ м}^3/\text{с}$  – поверочный расход;

$\varphi_{\text{п}}$  – коэффициент подтопления;

$b = 10,0 \text{ м}$  - ширина водослива;

$h = 2,8 \text{ м}$  - глубина потока на пороге водослива

Задаваясь величиной  $Z_0$  добиваемся того, что расход будет равен  $42,0 \text{ м}^3/\text{с}$ . Коэффициент подтопления  $\varphi_{\text{п}}$  принимается согласно экспериментальным данным Кумина Д.И./2/ в зависимости от величины  $\varepsilon m$ ;  $\varepsilon = 1$  коэффициент бокового сжатия;  $m$  - коэффициент расхода. Коэффициент расхода для водослива без порога равен 0,385. Результаты вычислений сводим в таблицу 4.

Таблица 4 – Определение перепада на выходе из колодца

Св	H	Сb/H	m	$\varepsilon$	$\varepsilon m$	$\varphi_{\text{п}}$	b	h1	Q
м	м						м	м	$\text{м}^3/\text{с}$
1,2	2,93	0,41	0,355	1	0,355	0,94	10	2,8	42,0

Из таблицы видно, что перепад свободной поверхности:

$$Z_0 \approx Z = H - h = 2.93 - 2.8 = 0.13 \text{ м}$$

Следовательно, правильность назначения величины  $Z$ , равной 0,13 м верно.

#### Список использованных источников

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика. - Л.: Энергоиздат, 1982- 672с
2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. – М.: Колос, 2004. -656 с
3. Гидротехнические сооружения /Г.В. Железняков, Ю.А. Ибад-заде, П.Л. Иванов и др. \_ М: Стройиздат, 1983. – 543 с. (Справочник проектировщика)
4. Чертоусов М.Д. Гидравлика. – М-Л: Госэнергоиздат, 1962. – 630 с.

ОӘК 504.75.05

### ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ ХАЛҚЫНЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ТАБИҒИ ЖӘНЕ АНТРОПОГЕНДІ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

**Аскарова Альбина Кадырбековна**

*askarova\_ak@mail.ru*

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты, Павлодар, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - М.Омаров

Қоршаған ортаның түрлі факторларының адам денсаулығына әсер етуін зерттеу қазіргі таңдағы медициналық географияның басты міндеттері болып табылады. Мемлекет Қазақстан Республикасының "Қазақстан-2030" Даму стратегиясымен азаматтардың денсаулығын қорғау мен әл-ауқатын қамтамасыз етуді негізгі ұзақ мерзімді басымдықтардың бірі ретінде айқындайды. Халық денсаулығының рөлі тек еңбек ресурстарының маңызды қорында ғана емес, сонымен қатар адамзат саулығының әлеуметтік-биологиялық индикаторында да белесті орын алады. Қоғамның денсаулығын сақтау - мемлекет алдына қойған басты міндеттердің бірі, оны шешу барысында көптеген ғылым тәжірибелері қолданылады: география, экология, демография және медицина. Осыған орай