

Садыбакова Д.К.

ПАРАБОЛАЛЫК КЕСИЛИШТЕГИ НОО КАНАЛЫНЫНЫН БОДУР  
КОЭФФИЦИЕНТИ ЖӨНҮНДӨ

Садыбакова Д.К.

О КОЭФФИЦИЕНТАХ ШЕРОХОВАТОСТИ ЛОТКОВОГО КАНАЛА  
ПАРАБОЛИЧЕСКОГО СЕЧЕНИЯ

D.K. Sadybakova

ABOUT THE RATIO COEFFICIENTS OF THE PARABOLIC  
SECONDARY TRAY CHANNEL

УДК: 626.821+627.133.1/4(045/046)

Бул макала суу чарбасындагы аз изилденген суроолорго арналган – ноо каналынын бодур коэффициентинин өлчөмүн аныктоого, ал суу агымынын өткөрүү жөндөмдүүлүгүн эсептөөгө байланыштуу. Бул суроолорго көп окумуштуулардын жана инженерлердин иштерине арналган изилдөөлөрдүн негизинде ар кандай маанидеги ноо каналынын бодур коэффициентин сунушташкан. Иштелип чыккан материалдарды анализдөөнүн жыйынтыгында, бул макалада ноо каналынын бодур коэффициентинин алгылыктуу маанилери сунушталат.

**Негизги сөздөр:** бодур коэффициентти, ноо каналдын парабола кесилиши, өткөрүү жөндөмдүүлүк.

Данная статья посвящена одному из малоизученных вопросов в области водного хозяйства – определению величины коэффициента шероховатости лоткового канала, которая связана с пропускной способностью самого водотока. Этому вопросу были посвящены разработки многих ученых и инженеров, предложивших, на основании своих исследований, различные значения коэффициента шероховатости лоткового канала. В результате анализа материалов существующих разработок, в статье рекомендуются приемлемые для лотковых каналов значения коэффициента их шероховатости.

**Ключевые слова:** коэффициент шероховатости, лотковый канал параболического сечения, пропускная способность.

This article is devoted to one of the poorly studied issues in the field of water management - the determination of the value of the roughness coefficient of the canal channel, which is related to the hydraulic calculation of the capacity of the watercourse itself. This issue was devoted to the development of many scientists and engineers who, based on their research, proposed different values of the roughness factor of the canal channel.

**Key words:** coefficient of roughness, canal channel of parabolic cross section, throughput.

В нашей стране во второй половине прошлого столетия широко стали строиться лотковые каналы параболического сечения, они строились как в предгорной, так и в равнинной зонах, строятся они и в настоящее время, но не в таком объеме, как при социальное. Общая протяженность лотковых каналов в республике по состоянию на 01.01.2016г. составляет 3269,67 км, в том числе протяженность оросительной сети на балансе АВП – 2711 км. Построенные каналы

имеют в основном внутриводоемное значение, но имеются лотковые каналы, имеющие и межводоемное значение.

Построенные и эксплуатируемые ныне лотковые каналы параболического сечения имеют призматическое русло и характеризуются следующими техническими показателями: высота лотков – 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0м; уклоны – 0,0005-0,05 и более; расходы воды – 0,1-2,0м<sup>3</sup>/с; наполнение водой – 0,2 м и более; скорости течения воды – 0,1-5,0 м/с и более; режим течения воды, выражаемые числами Фруда, – 0,1-5,0.

Основной расчетной формулой для определения пропускной способности лоткового канала параболического сечения при равномерном режиме движения является:

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

где  $Q$  – расход воды, м<sup>3</sup>/с;  $R = \frac{\omega}{\chi}$  – гидравлический радиус, м;  $\omega$  – площадь живого сечения потока, м<sup>2</sup>;  $\chi$  – смоченный периметр лотка, м;  $c$  – коэффициент Шези, определяемый по формуле:

$$c = \frac{1}{n} \cdot R^{0.2}, \quad (2)$$

где  $n$  – коэффициент шероховатости, отражающий состояние (шероховатости) внутренней поверхности лотковых каналов.

Как это известно, лотки изготавливаются в заводских условиях и в металлических опалубках, а потому они имеют весьма гладкую внутреннюю поверхность. Эта гладкость, как показало изучение эксплуатационных показателей лотковых каналов в нашей республике [1], сохраняется на долгие – долгие годы, если не учесть то, что из-за плохой заделки стыков между секциями лотков равномерное течение воды в канале нарушается и она (плохая заделка стыков) приводит к увеличению величины коэффициента шероховатости. Чтобы стыки между секциями лотков не повлияли негативно на пропускную способность лоткового канала, как это рекомендуется в [2]:

- конструкции стыков и монтаж лотков должны обеспечить качественную стыковку звеньев лотка, характеризующую установкой их по одной внутренней плоскости или установки последующей секции на 0,5-1,0 см ниже предыдущей;

- поверхность материалов, заполнивших стыки, доводилась до гладкости, близкой к гладкости внутренней поверхности лотков.

Применение этих и аналогичных им других предложений позволит устранить влияние стыков между секциями лотков на коэффициент шероховатости лотковых каналов параболического сечения.

Следует отметить, что несмотря на широкое применение лотковых каналов обоснованных рекомендаций по определению значений коэффициента  $n$  в формуле (2) нет. В [3] приводятся результаты исследования коэффициента шероховатости, проведенного в натуральных условиях «на Телетской и других оросительных системах Грузии». При этом значение коэффициента  $n$  при проведении исследований определялась из формулы (2), как:

$$n = \frac{R^{0.2}}{c}, \quad (3)$$

а значение самого коэффициента  $c$  из формулы (1) как:

$$c = \frac{q}{\omega \sqrt{Ri}} \quad (4)$$

Исследования проводились «на лотках с большими уклонами» [3], при этом в расчетах за основу принимались уклоны водной поверхности. Расходы воды измерялись трапециевидным водосливом. Полученные результаты оформлены в виде графика  $n = f(H)$  (рис. 1), из которого следует, что:

- при глубинах потока  $H=10-70$  см значения коэффициента шероховатости составили  $n = 0,010 - 0,015$ ;

- имеется большой разброс опытных точек, который по мнению автора исследований, вызван «разным качеством устройства стыков между лотками» [3] (влияние стыков должно ликвидироваться качественной их заделкой).

Исходя из полученных результатов, автором исследований рекомендовано – «для применения в гидравлических расчетах...  $n = 0,013 - 0,014$ », при этом им не было принято во внимание то, что на графике  $n = f(H)$  основная масса опытных точек лежит в пределах  $n = 0,010 - 0,013$ .

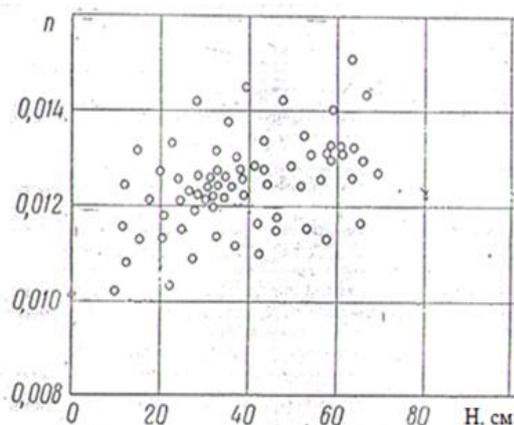


рис. 1. График зависимости  $n=f(H)$  для эксплуатируемых лотковых каналов параболического сечения

Если значения коэффициента шероховатости для лотковых каналов Грузии варьируется в пределах от 0,01 до 0,015 [3], то для лотковых каналов Голодной степи – от 0,0118 до 0,0175 [4]. В нашей республике применительно к лотковому каналу имеется нормативный документ [9], в котором без соответствующего обоснования отмечается – «Рекомендуемая величина коэффициента шероховатости стенок параболического лотка  $n = 0,016$ ».

Изложенными расширена область варьирования значений коэффициента шероховатости  $n$  от 0,010 и почти до 0,018. Однако здесь остается неизвестным какими значениями коэффициента  $n$  отражается то или иное состояние внутренней поверхности (шероховатости) лоткового канала параболического сечения. Такая неопределенность в конечном сечете негативно сказывается на определении пропускной способности не только действующих, но и проектируемых лотковых каналов.

При такой ситуации правы те специалисты, которые склонны при расчетах рекомендовать или принимать значения коэффициента шероховатости для бетонированных каналов, так как для них они достаточно изучены. Так:

- в [7] применительно к бетонным каналам с наиболее гладкой поверхностью, весьма тщательной отделкой откосов, дна и швов: при лучших условиях -  $n = 0,011$ ; средних -  $n = 0,012$  и хороших -  $n = 0,013$ ;

- в [8] применительно к каналам с весьма хорошей бетонировкой -  $n = 0,012$  и бетонировкой в средних условиях -  $n = 0,014$ .

Если исходить из приведенных рекомендаций коэффициента  $n$  применительно к бетонированным каналам, то для параболических лотков, изготовленных в металлической опалубке и имеющих весьма гладкую внутреннюю поверхность, можно принять следующие значения  $n = 0,011 - 0,013$ , но не более, что подтверждается проводимыми в настоящее время исследованиями коэффициента шероховатости по разработанному новому способу определения значений  $n$  лоткового канала.

#### Литература:

1. Научный отчет. Полевые исследования лотковой сети на больших уклонах объекта орошаемых земель колхоза им. Фрунзе и совхоза «Тамчи» Иссык-Кульского района из реки Тору-Айгыр и Талдыбулак. Фонды КНИИИР и института «Киргизгидроводхоз». - Фрунзе, 1971.
2. Сагаркулов С.С., Голубенко М.И. О коэффициенте шероховатости лотковых каналов. В сборнике статей «Вопросы гидравлики, технологии и автоматизации гидротехнических сооружений». Изд-во «Кыргызстан». - Ф., 1975.
3. Бабохидзе Ш.С. Гидравлическая автоматизация водораспределения на оросительных системах. - М., 1973.

4. Алексеев Н.А., Шамрай В.М. Некоторые итоги применения лотков-каналов. Журнал «Гидротехника и мелиорация», 1966. - №5.
5. Замарин Е.А., Попов К.В., Фандеев В.В. Гидротехнические сооружения. - М., 1952.
6. Справочник гидротехника-мелиоратора. - М., 1958.
7. Справочник по гидравлическим расчетам. М., 1974.
8. Справочник по гидротехнике. - М., 1955.
9. Водоучет на открытых системах водопользования. Методика выполнения измерений расхода воды в параболических лотках методом «Уклон-площадь». МВИ 13-10.

**Рецензент: к.т.н. Суюнтбеков И.А.**

---