

**Линейка гидротехника**  
(В. Ф. Пояркова)  
Ташкент, Средазгипроводхлопок.

**Обозначения**

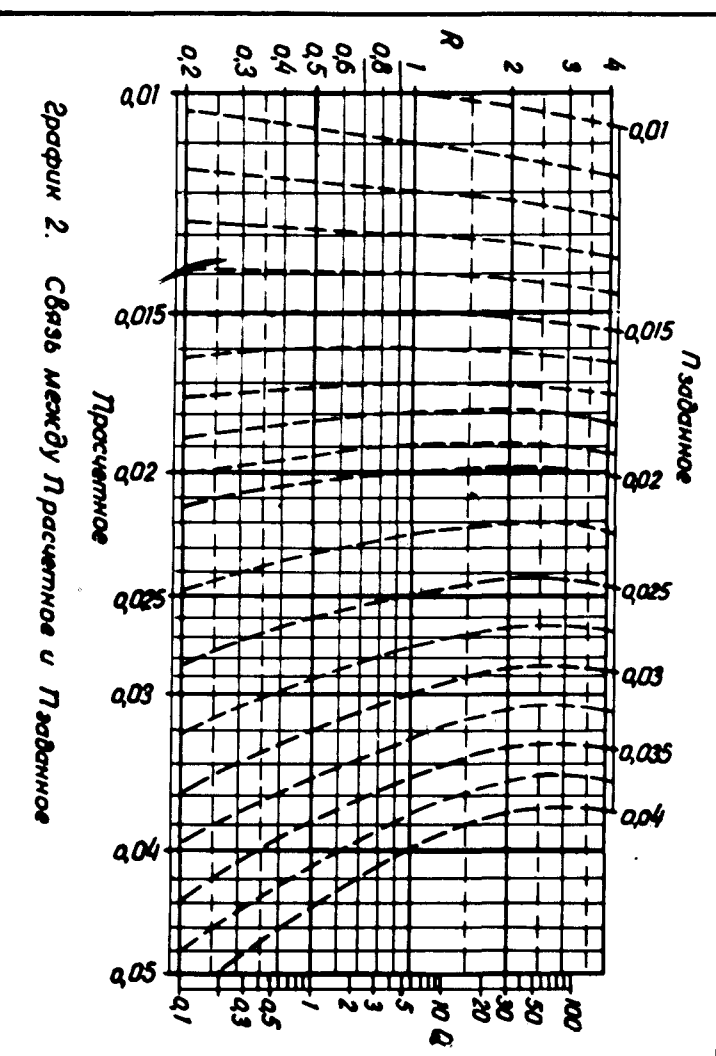
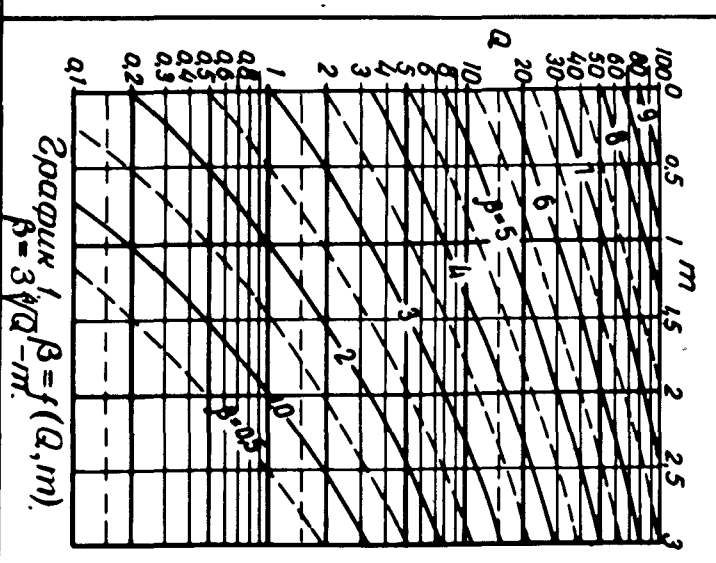
Q — расход воды, м<sup>3</sup>/сек.  
 v — средняя скорость, м/сек.  
 h — глубина воды, м.  
 b — ширина канала по дну, м.  
 d — диаметр трубы и полукруглого лотка, м.  
 r — радиус параболического лотка, м.  
 R — гидравлический радиус потока, м.  
 S — площадь живого сечения, м<sup>2</sup>.  
 K — коэффициент заложения откоса трапецеидального канала.  
 i — коэффициент шероховатости.  
 α — гидравлический уклон (для напорной трубы — относительная потеря напора по длине).  
 X — смоченный периметр, м.

**Расчетные формулы**

При составлении линейки приняты следующие расчетные формулы:  
 $Q = v S$ ;  $v = C \sqrt{Ri}$ ;  $C = R^x$ ;  $y = 1/6$   
 Для трапецеидального канала  
 $S = h(b + mh)$ ;  $x = b + 2h$   
 Для трубы и полукруглого лотка  
 $S = \frac{d^2}{8} \left( \frac{\pi}{180} - \sin \alpha \right)$   
 $\alpha = \arcsin \left( \frac{2h}{d} \right)$   
 Для параболического лотка  
 $\omega = \frac{4}{3} h \sqrt{2r^2 - h^2}$   
 $R = 0,525 \frac{r^{0,4} h^{0,6}}{i^{0,14}}$  — упрощенная формула Ф. Му-хамеджанова  
 $Q = 1,225 \frac{r^{0,4} h^{0,6}}{i^{0,14}}$   
 Для ориентировочных расчетов приняты формулы С. Гиршмана:  
 $R = 0,5 Q^{0,4}$ ;  $v = 3 Q^{0,25} - m$ .

**Расчеты с применением формулы Павловского**

Шкала линейки составлена по зависимости  $C = R^y \cdot n$ , при  $y = 1/6$  [формула Манинга].  
 Если принимается полная формула Павловского  $v = 2,5 \sqrt{n - 0,13 - 0,75 \sqrt{R}} \sqrt{n - 0,11}$ , то применяются те же правила расчетов, нанесенные на линейку, но вместе с пазом берется причесное, которое предварительно находится по графику 2.  
 На графике 2 дана зависимость причесного от пазового R или Q. Связь между R и Q дана по зависимости С. Гиршмана.  
 ПРИМЕР: Дано:  $Q = 0,28$  м<sup>3</sup>/сек;  $i = 0,00067$ ;  
 $m = 1$  и  $b = 0,65$  м. Найти  $h$ .  
 РЕШЕНИЕ: По графику 2 для пазового  $Q = 0,28$  м<sup>3</sup>/сек находим причесное  $\omega = 0,0275$ .  
 На линейке по правилу 1 определяем  $h = 1,18$ .  
 Наполнение в канале  $h = b/3 = 0,65/3 = 0,217$  м.  
 Для показа применимости этого способа, по таблицам в гидравлических справочниках для  $n = 0,015$  м;  $b = 0,65$  м;  $m = 1$  и  $i = 0,0025$  находим  $\omega = 0,028$  м<sup>3</sup>;  $R = 0,30$  м;  $C = 29,9$ .  
 Расход по каналу  $Q = \omega C \sqrt{Ri} = 0,028 \cdot 29,9 \sqrt{0,30 \cdot 0,0025} = 0,28$  м<sup>3</sup>/сек.



**Назначение**

Линейка служит для гидравлических расчетов потока с равномерным режимом в трапецеидальных каналах, напорных и безнапорных трубах круглого сечения, лотках параболического, трапецеидального и полукруглого сечения.  
 Лотки прямоугольного сечения представляют частный случай трапецеидального канала (m=0).  
 Подциркулярный лоток также является частным случаем круглой трубы.

**ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА**

ПРИМЕРЫ	b = 1,5 м	Q	h	R	v	ω
РАСЧЕТА	n = 0,02	60	5,52	2,72	2,09	1,15
	i = 0,0002	52	6,00	2,50	1,96	1,11
		45	6,55	2,39	1,82	1,06
		32	8,00	1,88	1,54	0,95

**А. Трапецеидальный канал**

**Б. Параболический лоток**

**В-1. Полукруглый лоток и безнапорная труба**

**В-2. Напорная труба**

**ПРИМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Подциркулярный лоток рассчитывается так же, как и безнапорная труба с  $b < 0,5$ .  
 2. Для безнапорных труб  $b$  должно быть не более 0,8, так как при  $b > 0,8$  безнапорный режим может перейти в напорный.  
 3. Лотки параболического сечения высотой от 0,4 м до 0,8 м имеют параметр  $r = 0,35$  м.  
 4. При расчете трапецеидальных каналов рекомендуется: а) при нормальных условиях принимать  $v$  в зависимости от  $Q$  и  $m$ ; б) при построении кривых  $Q = f(h)$  и  $v = f(h)$  для ускорения расчетов использовать шкалу  $Q/v$ .  
 Построение  $Q = f(h)$ :  
 а) для одного расхода  $Q$  (например  $Q = 60$ ), оставив волосок на  $v$ , подвести под него  $Q$  по шкале  $Q/v$ , затем снос волосок на другую шкалу  $Q$  (52, 45, 32) по той же шкале, читать соответствующее  $h$  в сетке  $R$  (6,0; 6,55; 8,0).  
 б) При построении кривой  $Q = f(h)$  для параболического лотка рекомендуется: а) по правилу 1 на линейке определить  $h$  для одного расхода  $Q$ ; б) установить волосок визирки на  $h$  ( $h = 0,81$ ) по шкале  $h$ ,  $v$ , подвести под него  $Q$  ( $Q = 1,2$ ) по шкале  $Q/v$ ; в) снос волосок на другую шкалу  $Q$  ( $Q = 0,8$ ; 0,5; 0,2) по шкале  $Q/v$ , читать соответствующее  $h$  в сетке  $R$  (0,52; 0,33) по шкале  $h$ .  
 6. При построении кривой  $Q = f(h)$  для лотков полукруглого сечения и безнапорных труб рекомендуется: а) по правилу 1 на линейке определить  $h$ , при одном расходе  $Q$ ; б) установить волосок визирки на  $h$  ( $h = 0,464$ ), подвести под него  $Q$  ( $Q = 1,2$ ) по шкале  $Q/v$ ; в) снос волосок на другую шкалу  $Q$  ( $Q = 0,8$ ; 0,5; 0,2) по шкале  $Q/v$ , читать соответствующее  $h$  в сетке  $R$  (0,373; 0,290; 0,185) по шкале  $R$ .