

Неравномерное плавно изменяющееся движение воды в нецилиндрических искусственных руслах

- 1. Основные положения и понятия о неравномерном движении.**
- 2. Удельная энергия сечения и критическая глубина, критический уклон.**
- 3. Формы (виды) кривых свободной поверхности потока**
- 4. Особенности расчета и построение кривых свободной поверхности при неравномерном движении.**



Водосброс



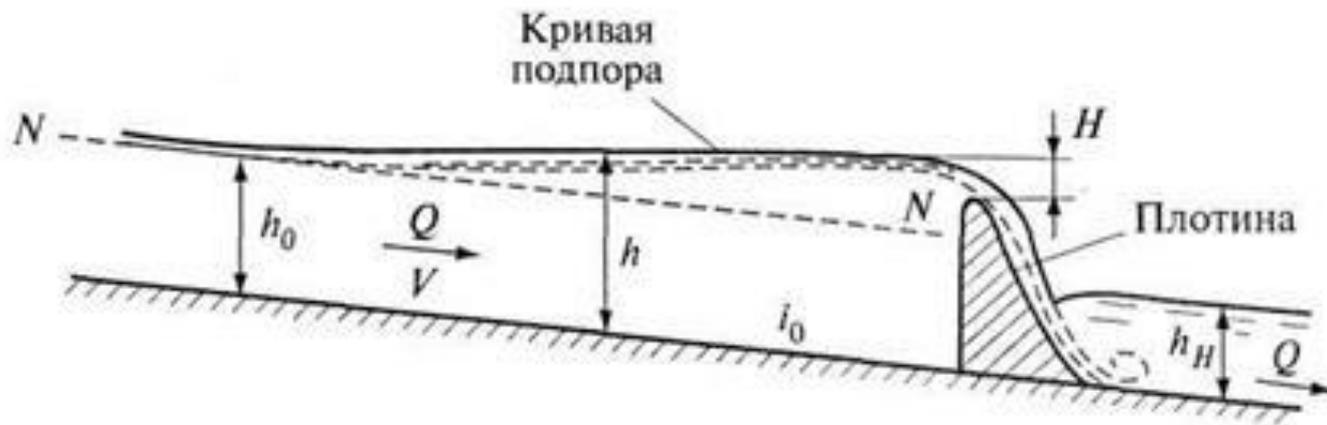
Плотина



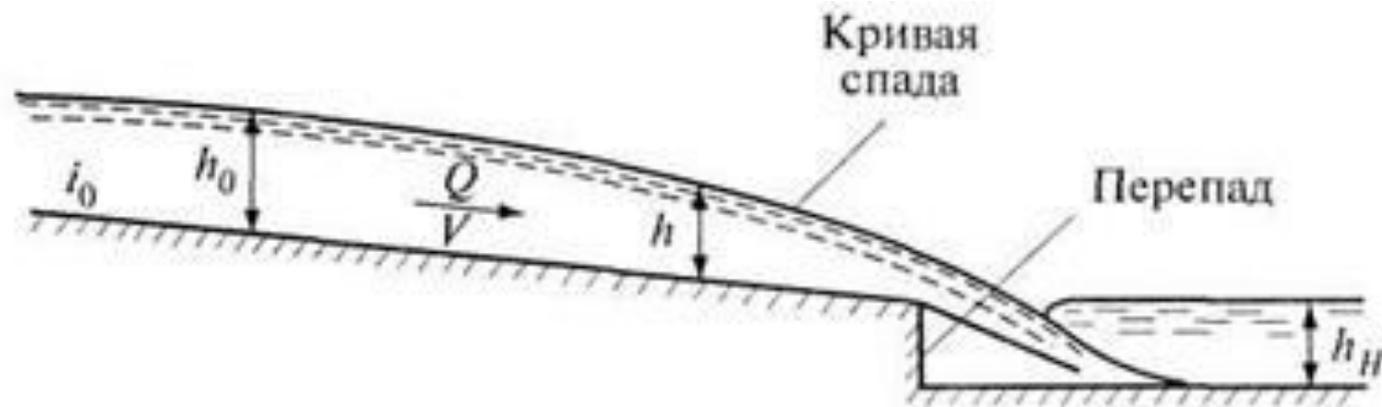
Быстроток



Перепад

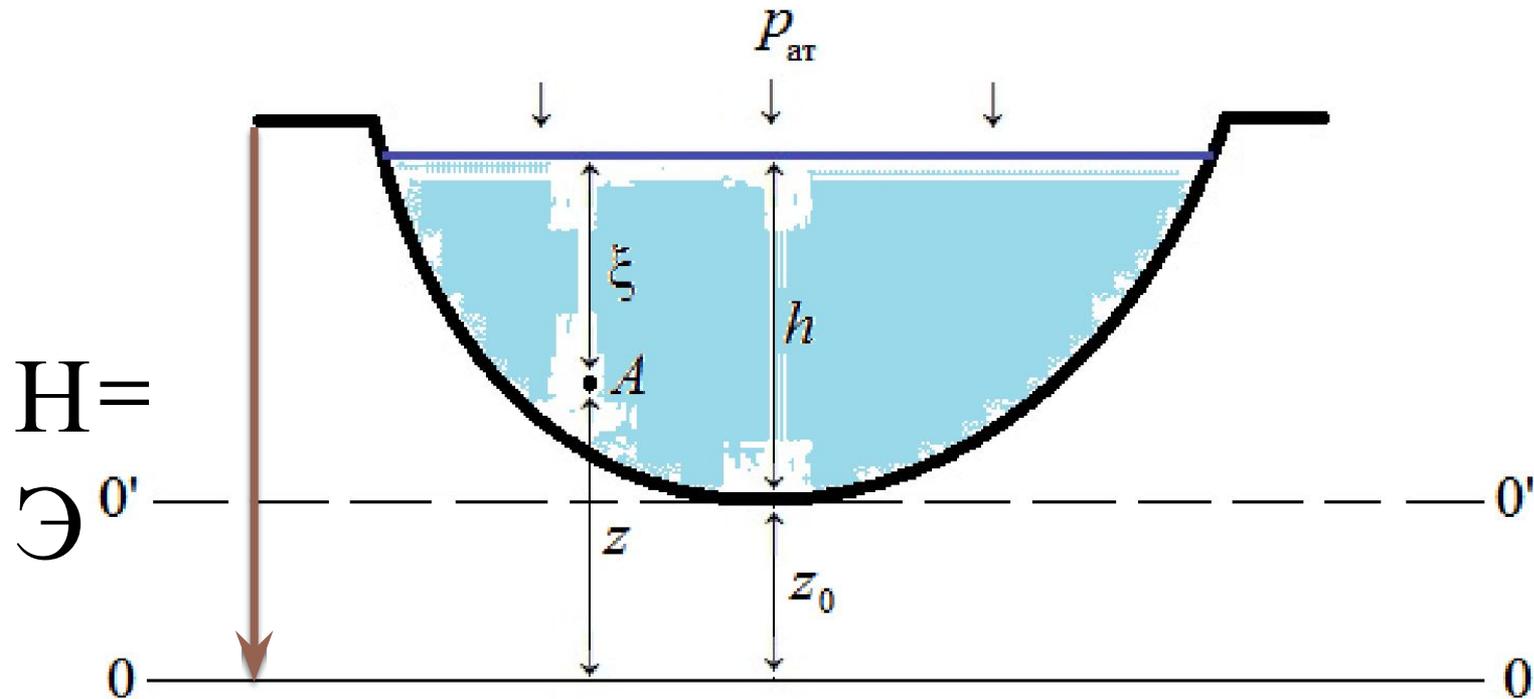


Неравномерное движение в русле при устройстве плотин



Неравномерное движение в русле при устройстве перепада

Схема открытого русла



Для безнапорного потока

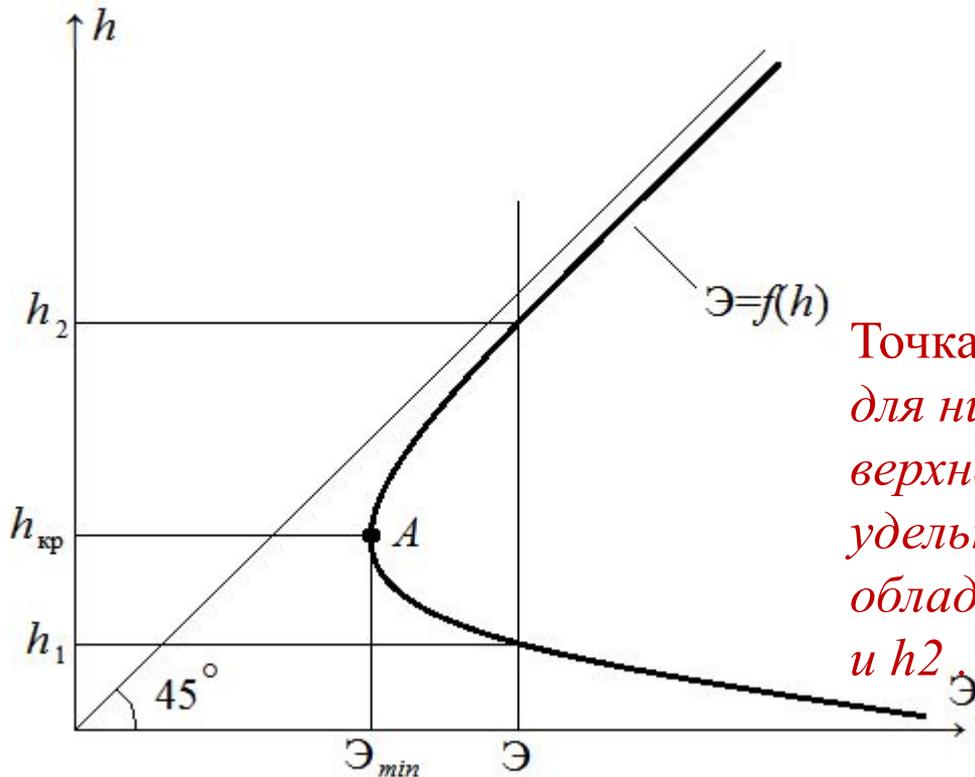
$$H = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g}$$

$$z + \frac{p}{\gamma} = h$$

$$\mathcal{E} = h + \frac{\alpha v^2}{2g}$$

$$\mathcal{E} = h + \frac{\alpha Q^2}{2g \omega^2}$$

График удельной энергии сечения



Точка A разделяет две ветви кривой: для нижней ветви $d\mathcal{E}/dh < 0$, для верхней – $d\mathcal{E}/dh > 0$. Одной и той же удельной энергией сечения \mathcal{E} поток обладает при двух значениях глубины h_1 и h_2 .

Критическая глубина разделяет все потоки на три состояния

- 1) $h < h_{кр}$ ($d\mathcal{E}/dh > 0$) – спокойное состояние;
- 2) $h > h_{кр}$ ($d\mathcal{E}/dh < 0$) – бурное состояние;
- 3) $h = h_{кр}$ ($\mathcal{E} = \mathcal{E}_{min}$) – критическое состояние.

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{gb^2}}$$

Критический уклон

$$i_{\kappa} = \frac{Q^2}{\omega_{\kappa}^2 C_{\kappa}^2 R_{\kappa}}$$

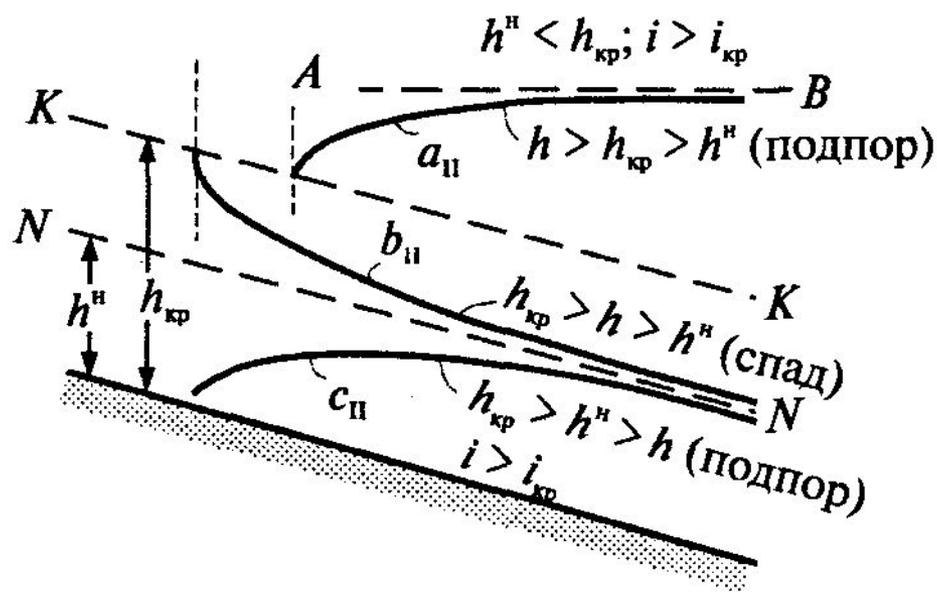
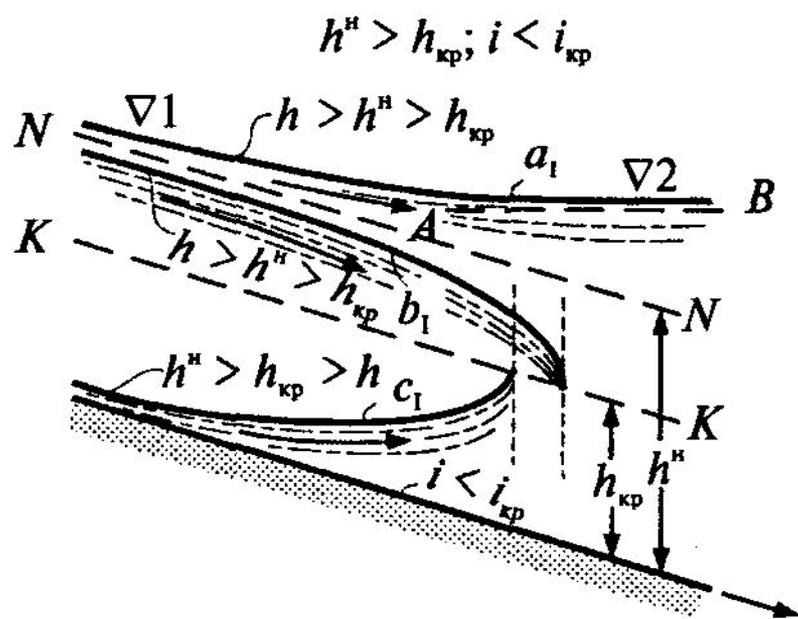
$$i_{\kappa} = \frac{\chi_{\kappa} g}{\alpha C_{\kappa}^2 B_{\kappa}}$$

1) $h > h_{кр} \leftrightarrow \Pi_{\kappa} < 1$ – спокойное состояние;

2) $h < h_{кр} \leftrightarrow \Pi_{\kappa} > 1$ – бурное состояние;

3) $h = h_{кр} \leftrightarrow \Pi_{\kappa} = 1$ – критическое состояние.

Кривые свободной поверхности

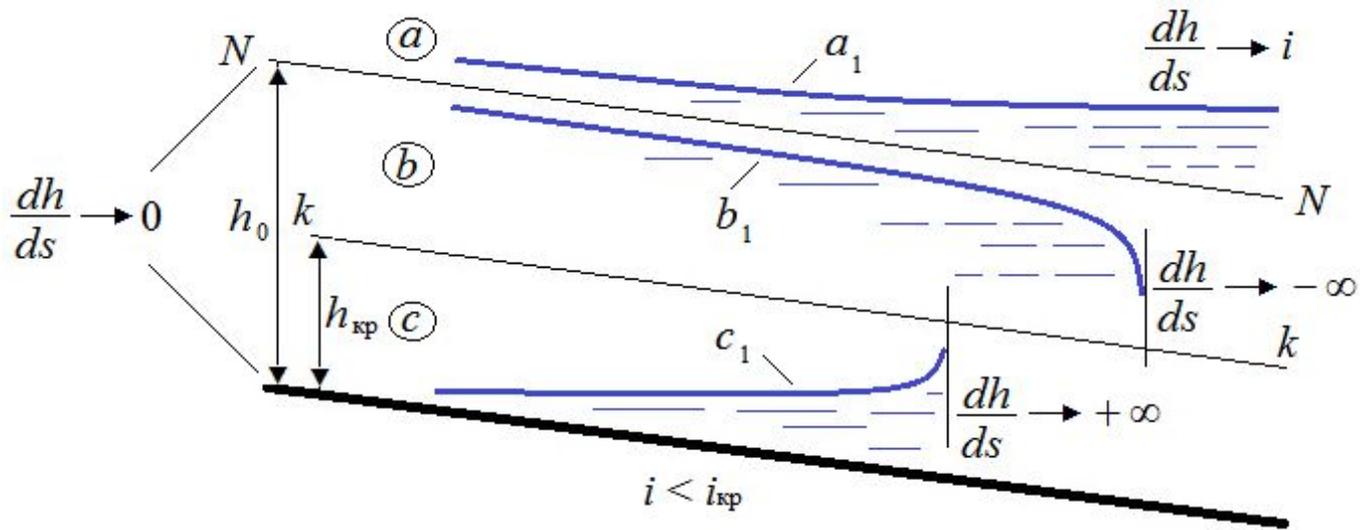


МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ КРИВЫХ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОТОКА

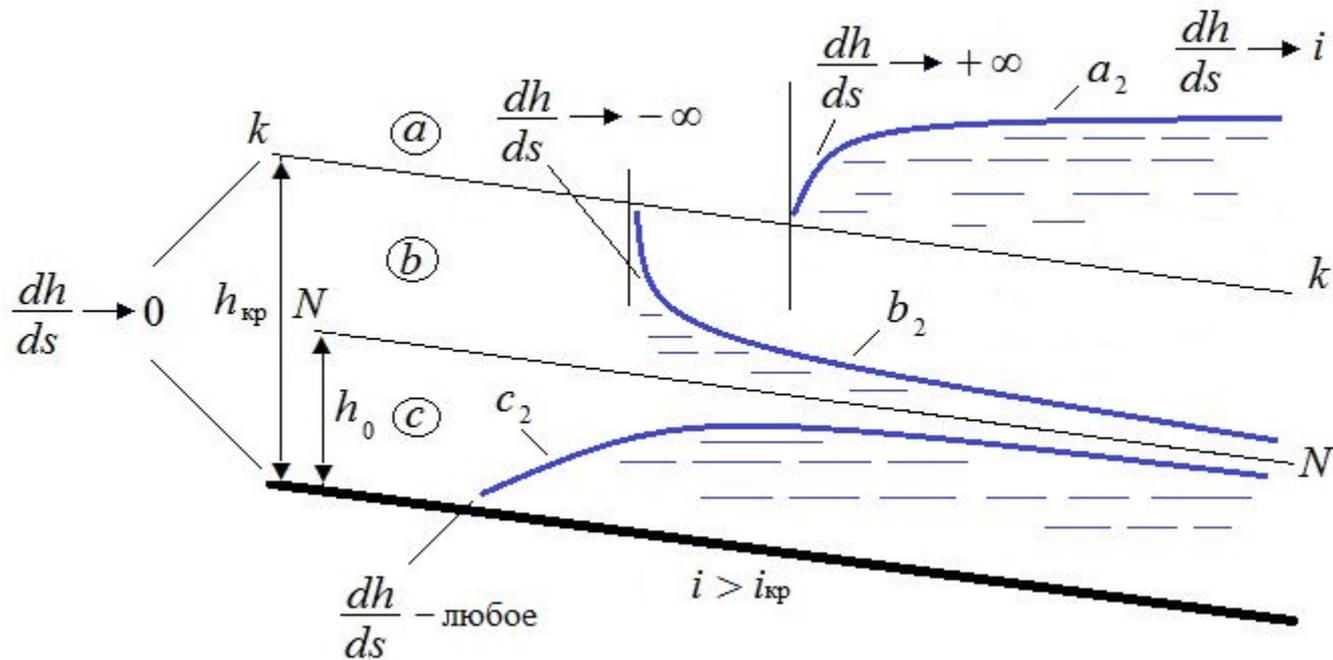
Типы кривых свободной поверхности потока в призматическом канале при $i > 0$

● 1-й случай:

$$0 < i < i_{кр} \leftrightarrow h_{кр} < h_0$$



2-й случай: $i > i_{кр} \leftrightarrow h_{кр} > h_0$



3-й случай:
 $i = i_{кр} \leftrightarrow h_{кр} = h_0$

