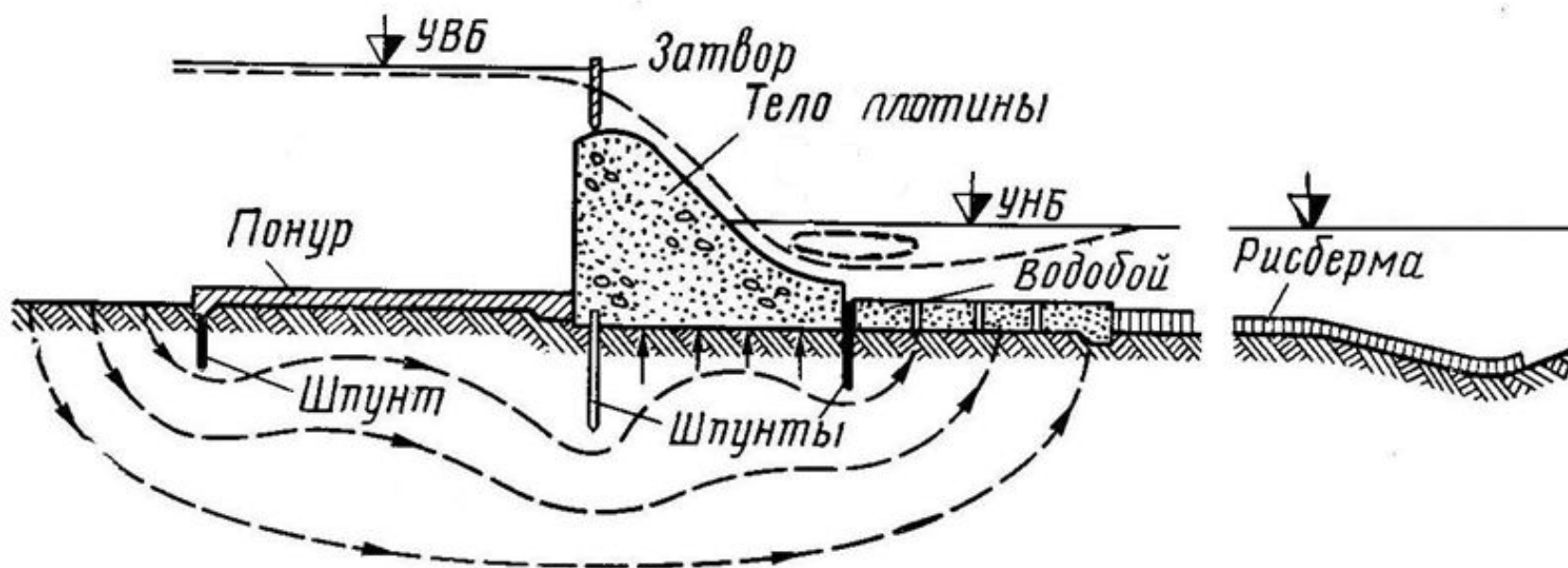


# Лекция 4

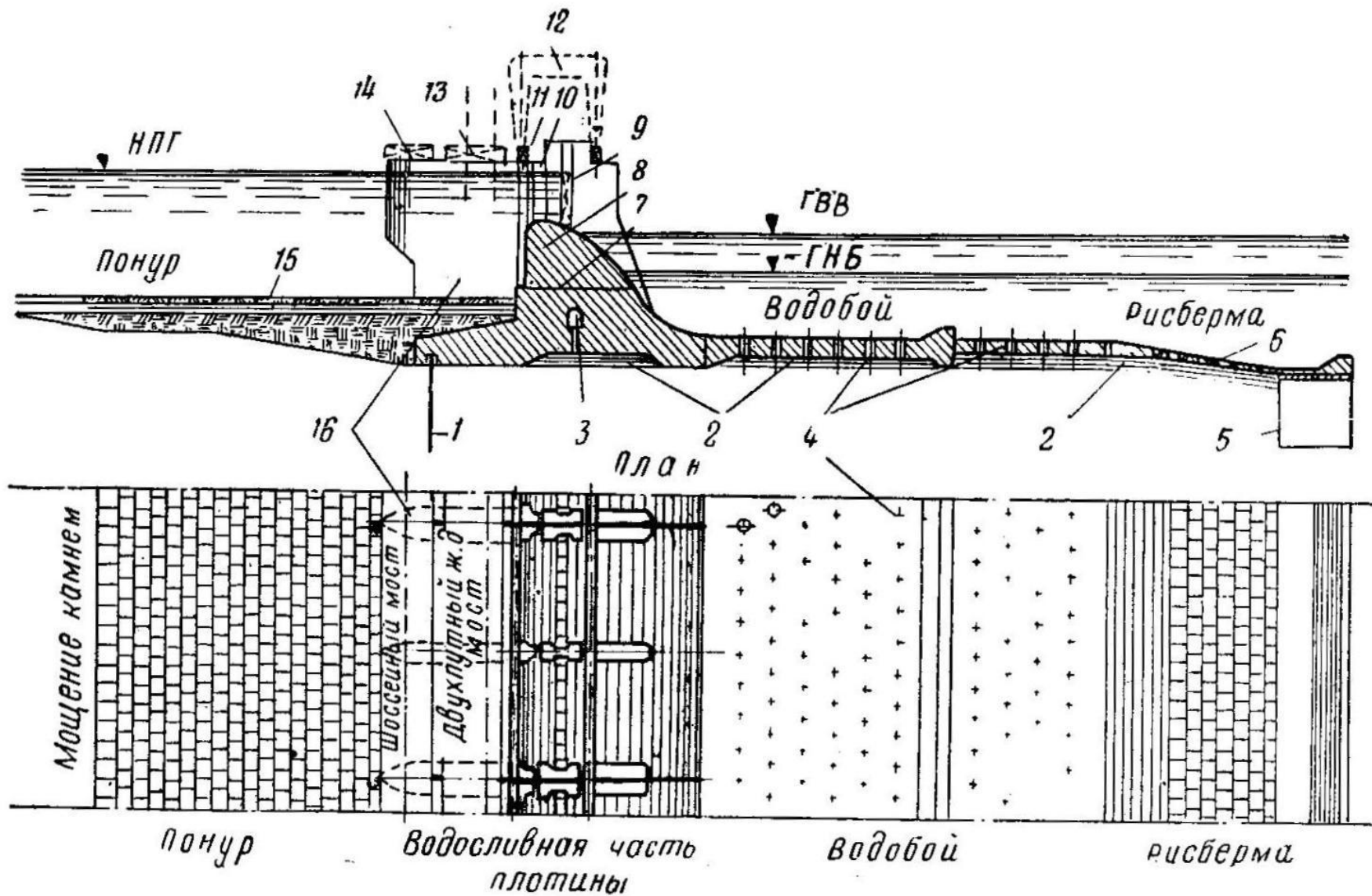
## Устройство бетонной водосливной плотины гравитационного типа на нескальном основании



### Основные требования, предъявляемые к плотинам при проектировании:

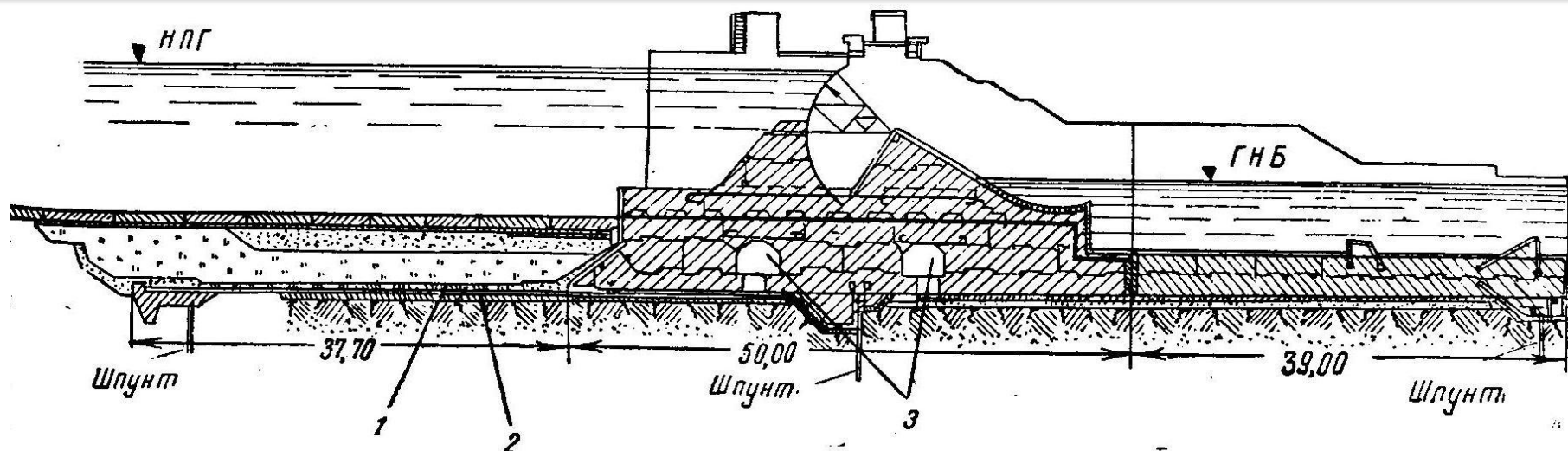
- Обеспечение устойчивости сооружения на сдвиг;
- Сохранение прочности элементов плотины и основания;
- Получение наименьшего значения фильтрационного противодействия;
- Обеспечение фильтрационной прочности основания;
- Обеспечение достаточной пропускной способности сооружения для сброса паводковых вод;
- Гашение избыточной энергии сбрасываемого через плотину водного потока.

# Разновидности плотин на нескальном основании

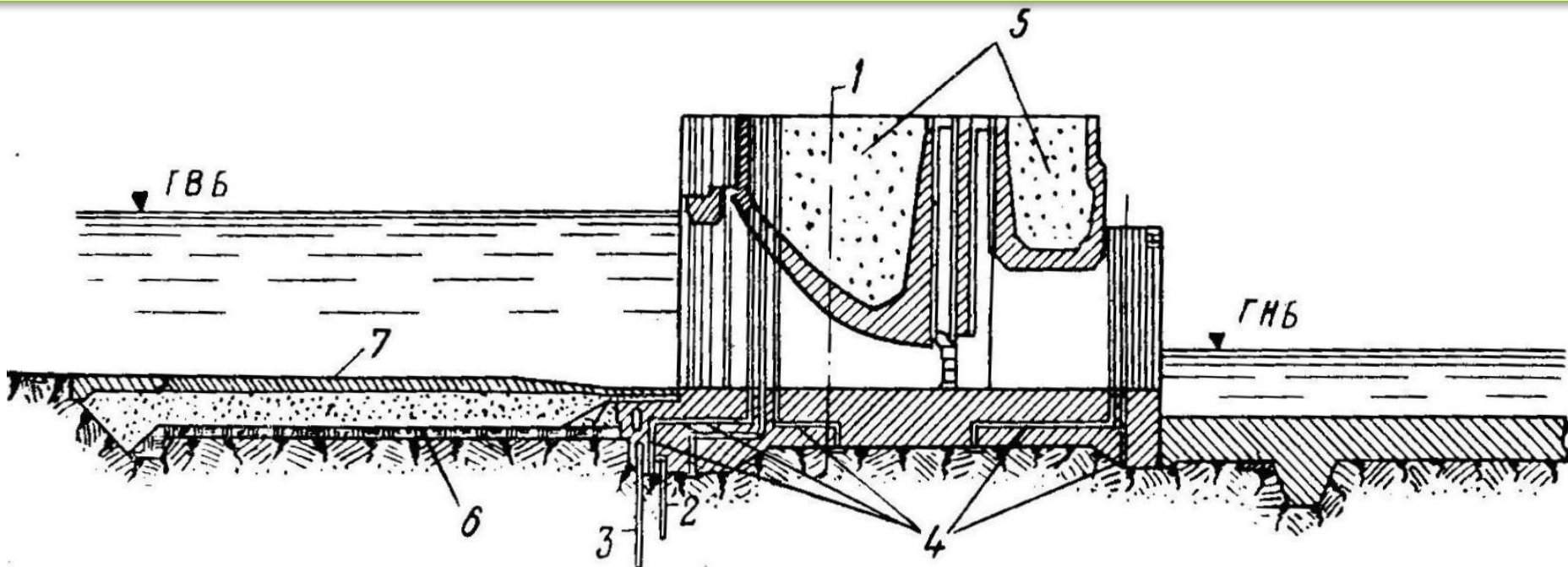


# Разновидности плотин на скальном основании

## Плотина с анкерным понуром и секторным затвором



## Плотина с глубинными донными отверстиями и с загрузкой из местных материалов



# Конструирование тела водосливной плотины

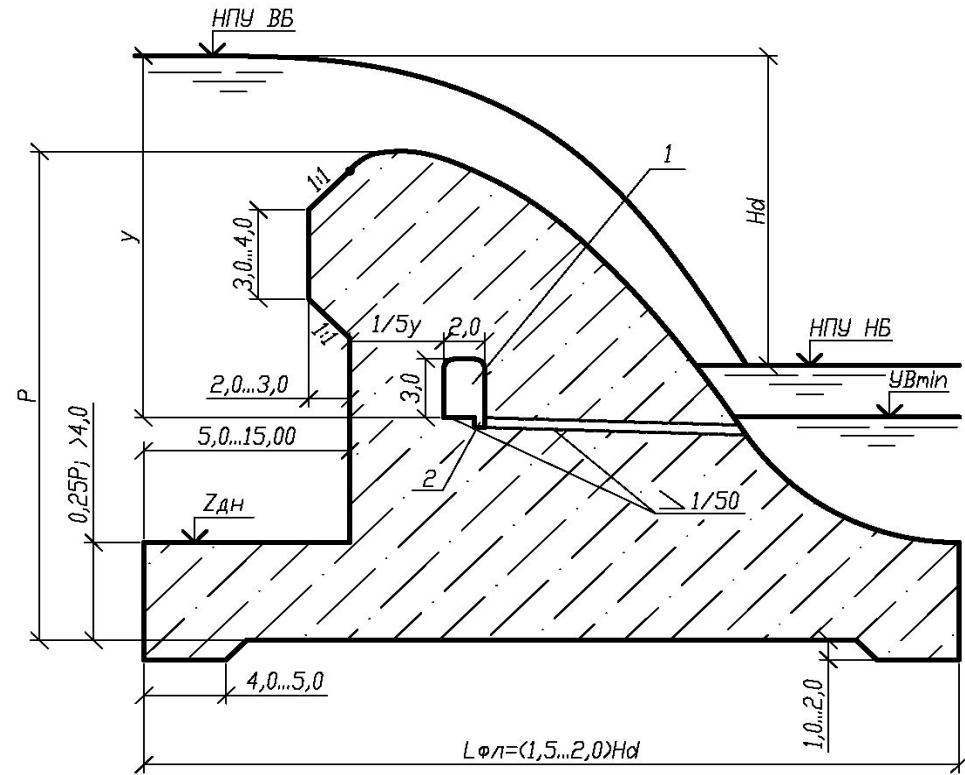
Построение гидравлического профиля

Построение практического профиля  
(для увеличения ее устойчивости и прочности тела и грунтов основания)

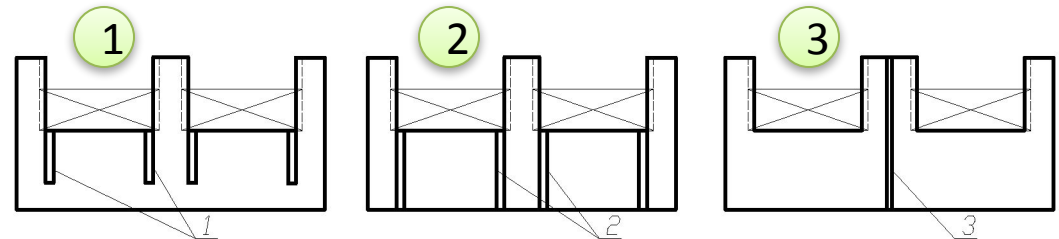
Устройство дополнительных элементов в теле плотины

Разбивка водосливно-го фронта на секции и пролеты

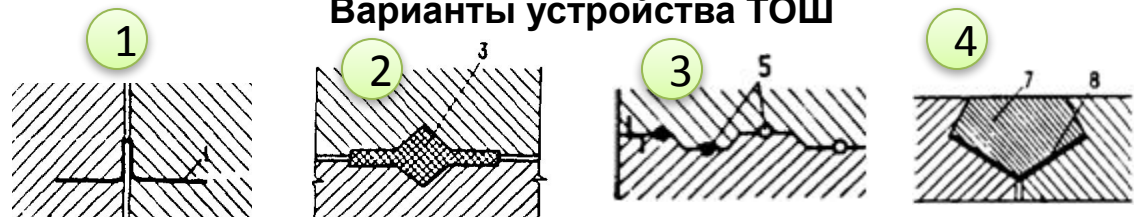
Разрезка плотины температурно-осадочными швами (ТОШ)



Варианты разрезки на ТОШ



Варианты устройства ТОШ

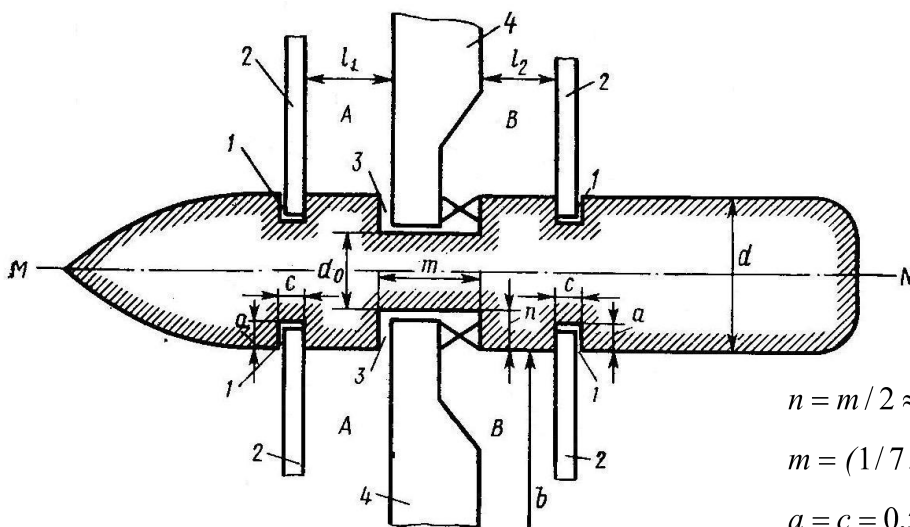
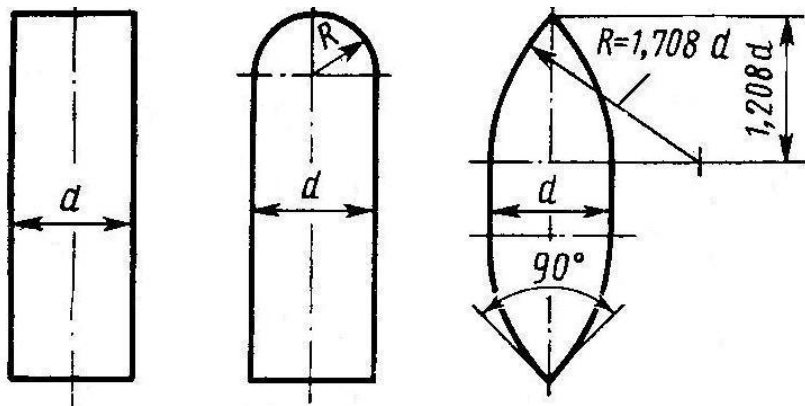




# Конструирование быков водосливной плотины

## Назначение:

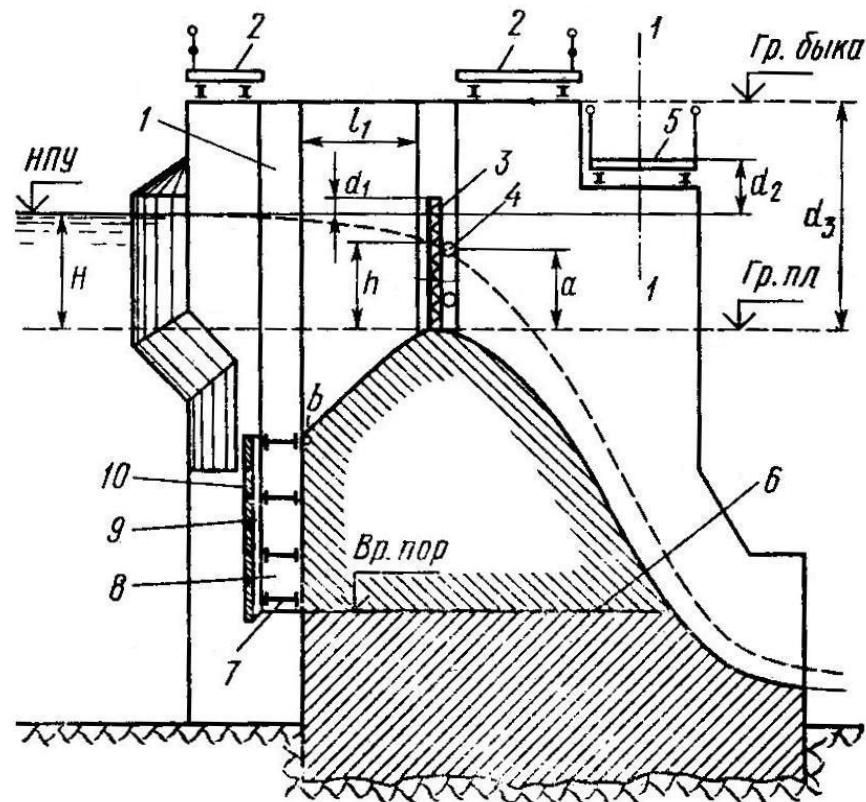
- служат опорами для затворов, перекрывающих водосливные отверстия;
- служат опорами для транзитных и служебных мостов;
- на них располагаются стационарные подъемные механизмы затворов.



$$n = m/2 \approx 0,7 \dots 2,0 \text{ м}$$

$$m = (1/7 \dots 1/10) b \approx 1,0 \dots 4,0 \text{ м}$$

$$a = c = 0,5 \text{ м} - \text{для ремонтных заграждений}$$



$$d = d_0 + 2n = 2,0 \dots 6,0 \text{ м}$$

$$d_0 \geq 1,0 \dots 1,5 \text{ м}$$

$$d_1 \geq 0,5 \text{ м}$$

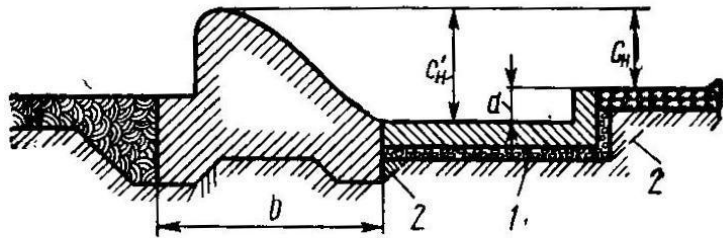
$$d_2 \geq 2,0 \dots 2,5 \text{ м}$$

$$d_3 = (1,5 \dots 2,0)H$$

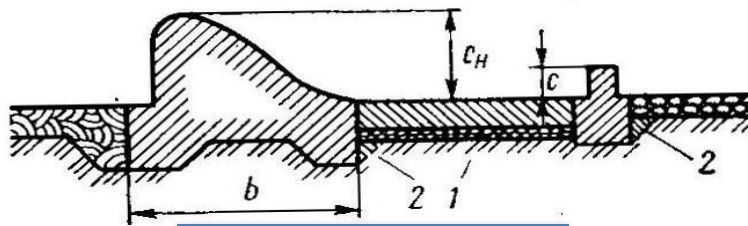
# Конструирование водобоя

## Варианты конструкций водобоя

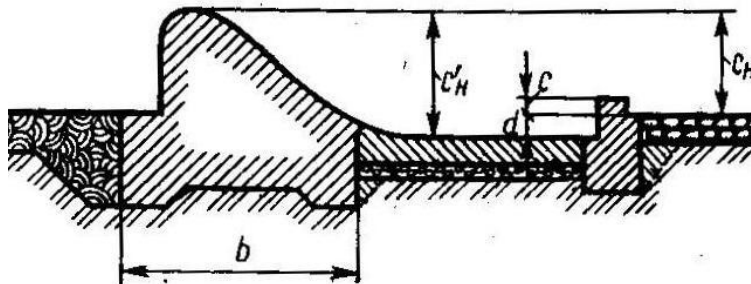
Водобойный колодец



Водобойная стенка



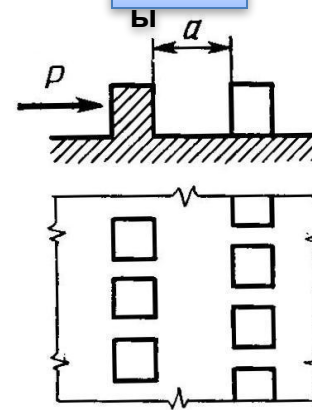
Комбинированная схема



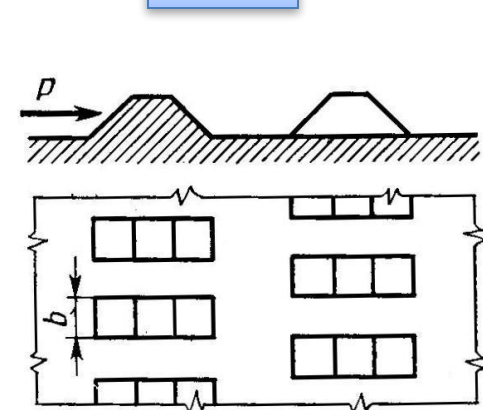
$$t_{\hat{a}} = 0,15v_{\hat{n}}\sqrt{h_{\hat{n}}}$$

## Варианты конструкций гасителей энергии

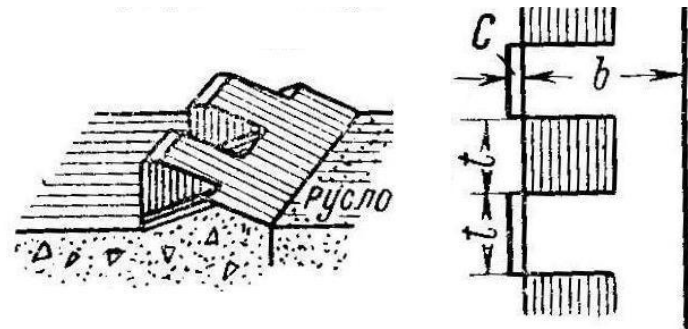
Пирс



Шашки



Зубчатый порог



$$l_{\text{в}} = (1,00 \dots 1,25)l_{\text{п}} \text{ — без гасителей}$$

$$l_{\text{в}} = (0,7 \dots 0,80)l_{\text{п}} \text{ — с гасителями}$$

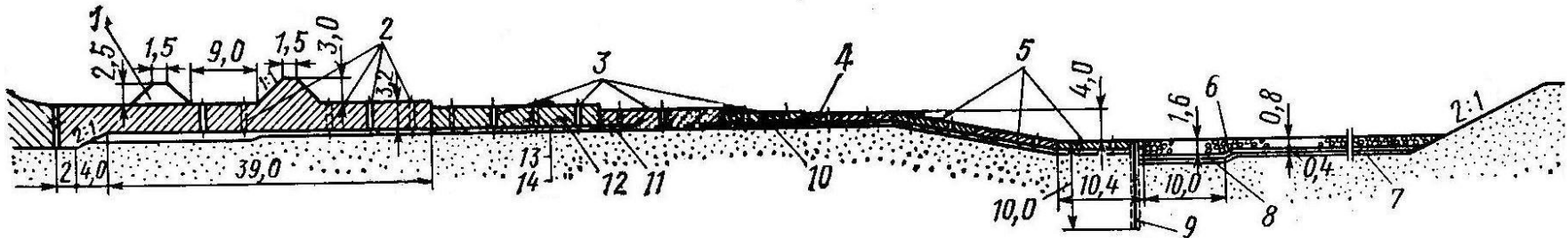
$$l_{\text{п}} = (5,0 \dots 6,0) (h_2 - h_c)$$

# Конструирование рисбермы

К основным требованиям конструкции рисбермы относятся:

- соответствие конструкции рисбермы требованиям по скоростям течением;
- гибкость, способность деформироваться вслед за деформациями основания, без нарушения защитного назначения рисбермы;
- водопроницаемость с целью уменьшения фильтрационного давления на тело плотины и водобой;
- по возможности большая шероховатость поверхности рисбермы.

$$l_{рис} = (1,0...2,0)l_в$$



## Варианты конструктивных решений рисбермы

Из бетонных или железобетонных плит

$$t_{пл}^{нач} = 1,0...5,0 \text{ м} \rightarrow t_{пл}^{кон} = 0,5...0,8 \text{ м}$$

$$l_{пл} = 2,0...20,0 \text{ м}$$

Крепление из габионов

$$t_{габ} = 1,0 \text{ м} \quad b_{габ} = 1,0...2,0 \text{ м} \quad l_{габ} = 3,0...5,0 \text{ м}$$

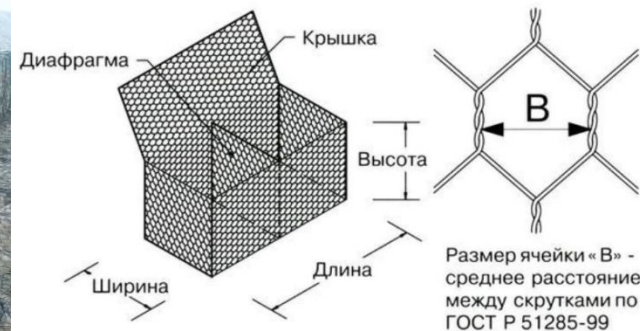
Из каменной наброски, с или без забивки свай

$$d_{св} = 0,2...0,25 \text{ м}$$

Шаг – 1,0...2,0 м



ГОСТ Р 52132-2003



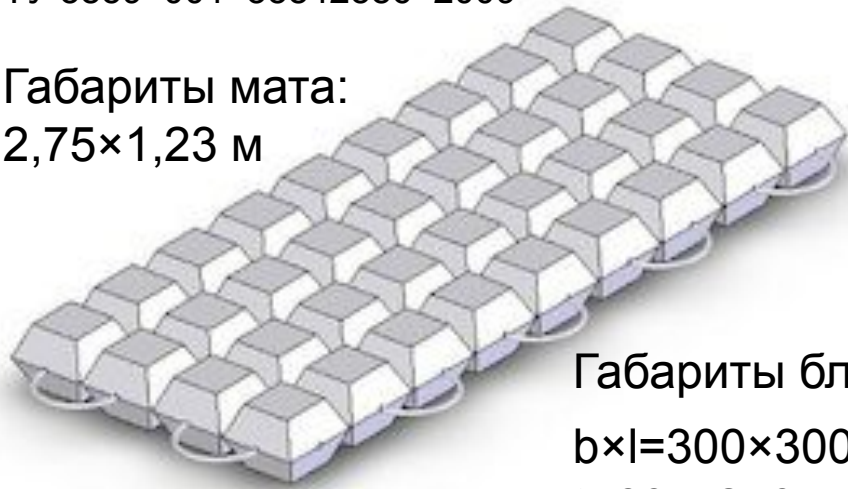


# Конструирование рисбермы

Из универсальных гибких  
бетонных матов

ТУ 5859–001–35842586–2009

Габариты мата:  
2,75×1,23 м



Габариты блоков:  
 $b \times l = 300 \times 300$  мм  
 $t = 60 \dots 240$  мм

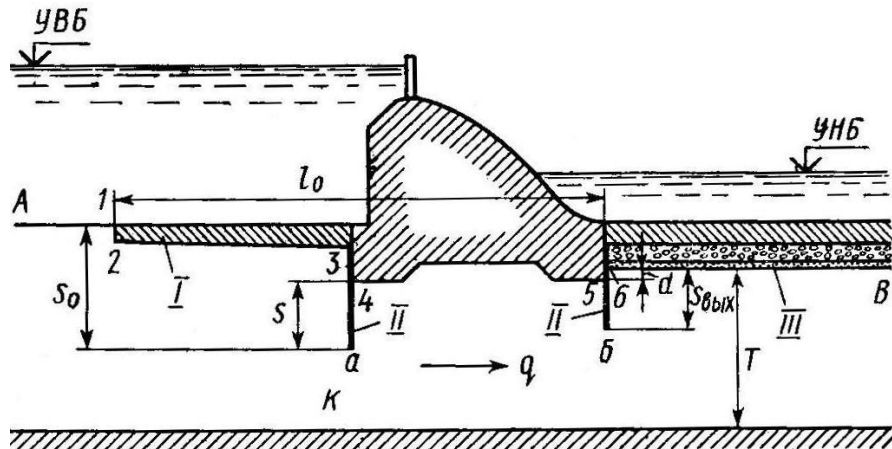


**Дренажные выпуски в рисберме**

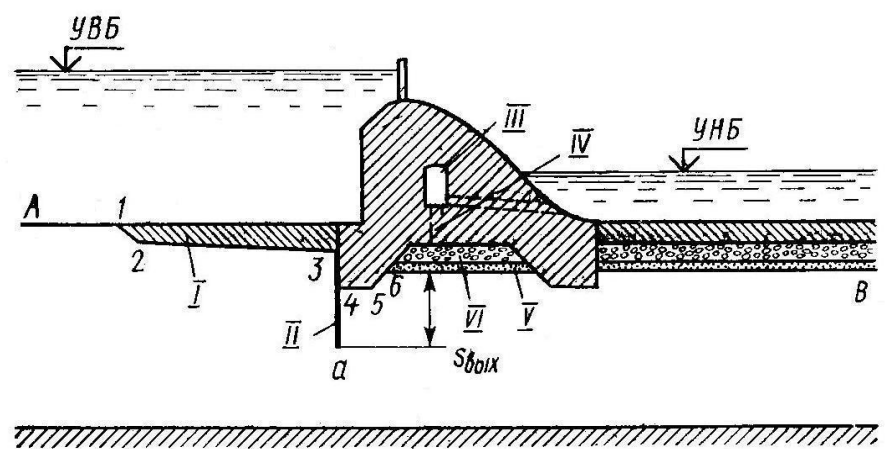


# Формирования подземного контура плотины

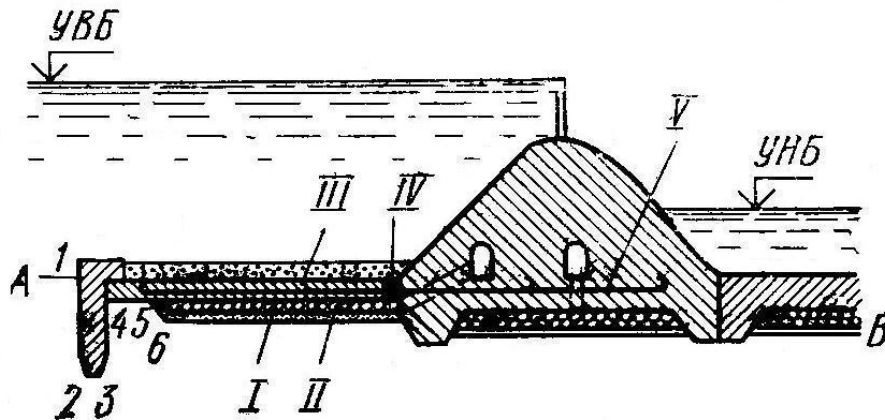
Бездренажный понур и тело плотины



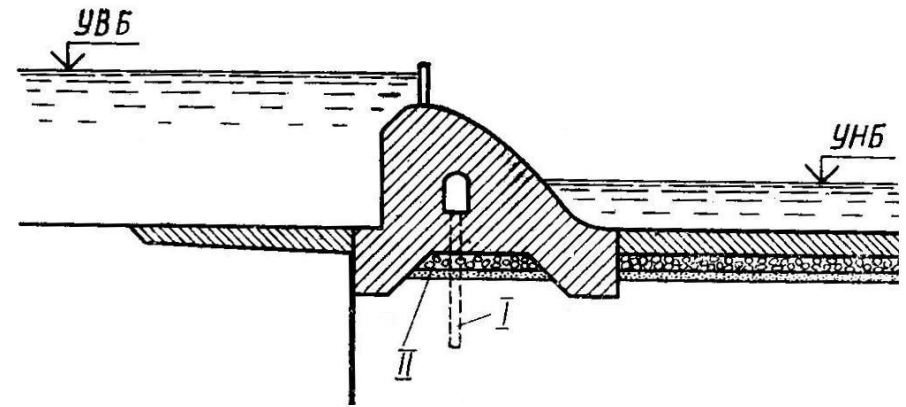
Плотина с горизонтальным дренажем



Плотина с горизонтальным дренажем анкерного понура



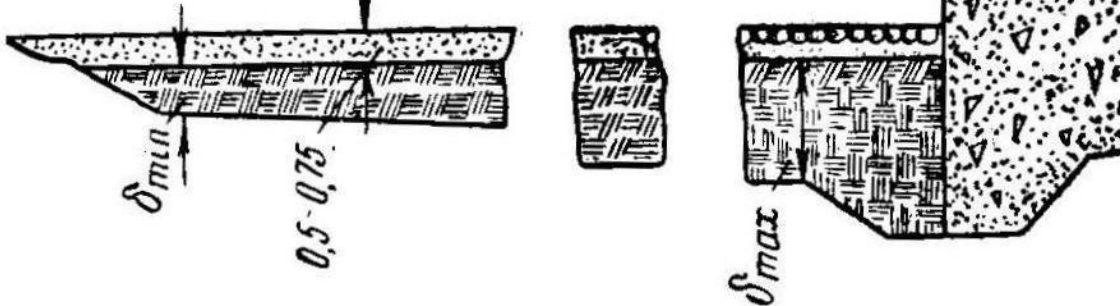
Плотина с вертикальным дренажем



# Конструирование понура

## Конструкция понура из связного грунта

Защитный слой из несвязного грунта

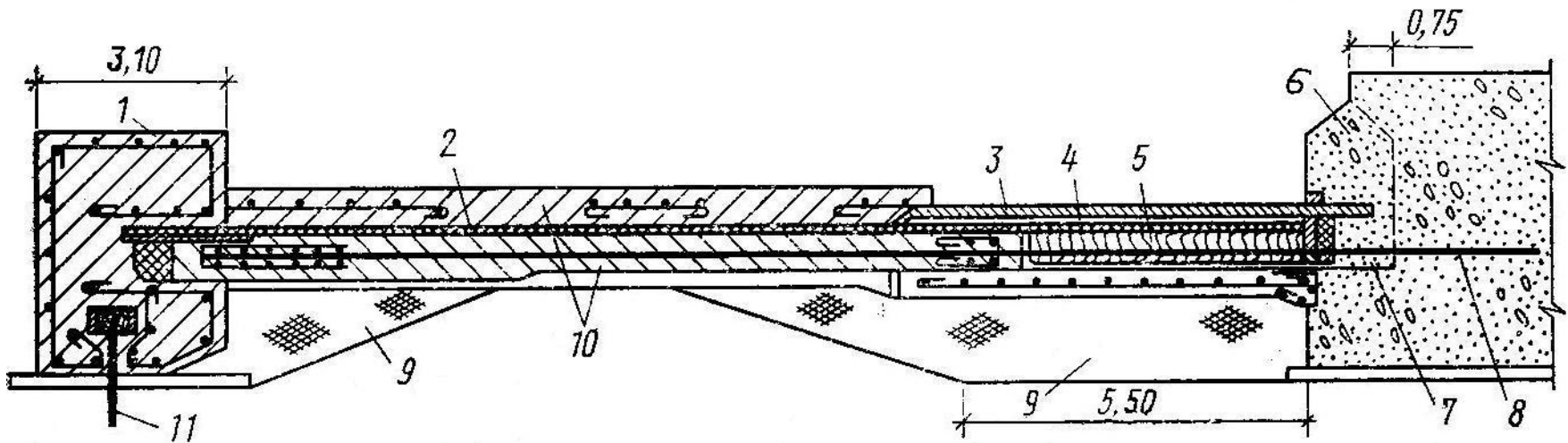


$$I = \frac{\Delta H}{\delta} \leq I_{\text{кр}}$$

$$\delta_{\text{min}} \geq 0,75 \text{ м}$$

$$\delta_{\text{max}} \geq 2,0 \text{ м}$$

## Конструкция анкерного понура



- 1 — надшпунтовая балка; 2 — битумные маты; 3 — три слоя досок на гидроизоле; 4 — битум; 5 — битумная мастика; 6, 7 — штрабельный бетон тела плотины; 8 — анкер; 9 — глина; 10 — железобетонная плита; 11 — шпунт