

Гидроотвалы, их классификация, устройство.

Гидроотвал — гидротехническое сооружение, где происходят процессы приема гидросмеси, отделение из нее породы, осветление и удаление воды.

Местоположение гидроотвала выбирают на основании технико-экономического сопоставления вариантов в увязке с компоновкой сооружений и в зависимости от топографических, инженерно-геологических и гидрологических условий района строительства.

Площадку для гидроотвала выбирают с учетом:

- взаимного расположения карьера и гидроотвала как в плане, так и в высотном отношении;
- возможности использования безнапорного и напорно-самотечного гидротранспорта;
- вопросов обратного водоснабжения предприятия; требуемого объема гидроотвала;
- удобства территории для образования емкости гидроотвала с минимальным объемом ограждающих дамб;
- безопасности жилых поселков и промышленных предприятий;
- размеров защитных зон гидроотвала.

При выборе места возведения гидроотвала предпочтение следует отдавать площадкам, не занятым сельскохозяйственными угодьями, сложенным слабопроницаемыми грунтами (суглинки, глины и др.), с небольшой поверхностью водосбора. Не следует располагать гидроотвал на площадках, имеющих карстовые образования и оползневые поверхности склонов. После выбора места под гидроотвал производится соответствующая подготовка площади к его строительству.

Гидроотвал следует считать построенным, когда создана начальная емкость (обычно до 5 лет), обеспечивающая укладку породы на принятый этап отработки, принятую интенсивность (желательно не превышающую 3—3,5 м), водоосветление и кругооборот воды.

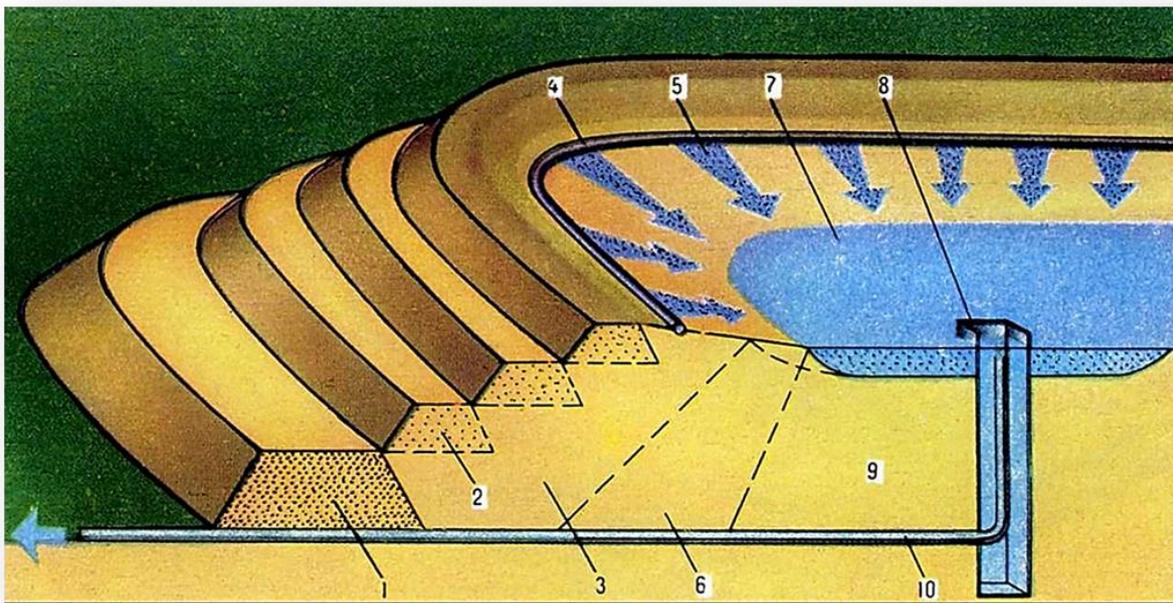


Схема основных элементов гидроотвала:

- 1 — первичная дамба обвалования (дамба начального обвалования);
- 2 — дамбы последующего обвалования, возводимые поярусно;
- 3 — упорная призма, состоящая из наиболее крупнозернистых фракций намываемого грунта;
- 4 — намывной пульповод на эстакаде;
- 5 — пляж (поверхность между дамбой обвалования и прудком);
- 6 — промежуточная зона;
- 7 — прудок (прудок-отстойник), обеспечивающий водоосветление и водоснабжение;
- 8 — водосбросный (водозаборный) колодец;
- 9 — ядро (центральная зона);
- 10 — водосбросная труба.

Классификация гидроотвалов.

1) **По месту расположения гидроотвал** может устраиваться в естественных водоемах, выработанных пространствах карьеров, котлованах, долинах, оврагах, на косогорах, равнинах. Основанием гидроотвала могут служить любые породы при условии учета их физико-технологических свойств.

В зависимости от рельефа основания различают гидроотвалы:

А) овражные и балочные, создаваемые путём возведения насыпной или намывной дамбы (плотины), перегораживающей овраг или балку;

Б) равнинные, расположенные на ровной местности или с небольшим уклоном, в пойме реки, обвалование которых производится с четырёх или трёх сторон;

В) косогорные, котлованные и котловинные, расположенные соответственно в выработанных пространствах карьеров и в естественных понижениях.

2) **В зависимости от высоты намыва гидроотвалы** подразделяются на низкие (высотой 10 м), средние (10—30 м) и высокие (более 30 м). На практике имеют место гидроотвалы высотой до 100 м.

3) **По степени ответственности** гидроотвалы делятся на классы: особо ответственные (I), ответственные (II) и малоответственные (III) табл. 7.56.

Таблица 7.56 – Классы гидроотвалов

Высота гидроотвала, м	Местность	Класс капитальности гидроотвалов			
		Благополучные метеорологические условия и равнинный рельеф местности при интенсивности намыва в месяц в		Неблагополучные метеорологические условия и равнинный рельеф местности при интенсивности намыва в месяц в	
		месяц, м		месяц, м	
		<2	>2	<2	>2
>30	Незаселенная и заселенная	I	I	I	I
10÷30	Заселенная	I	I	I	I
	Незаселенная	II	II	II	II
<10	Заселенная	II	II	II	II
	Незаселенная	III	III	III	III

Каждый класс гидроотвала включает группы А и Б.

Гидроотвалы группы А располагаются на косогоре и имеют достаточно надежное основание. При них имеется водохранилище.

Гидроотвалы группы Б располагаются на равнинной местности. При них отсутствует водохранилище, Основание их недостаточно надежное.

Для гидроотвалов, расположенных в замкнутых котлованах и в выработанном пространстве карьеров, степень ответственности следует снижать на единицу. К неблагоприятным по гидрометеорологическим условиям относятся районы, где годовое выпадение осадков превышает 600 мм, а годовой сток с 1 км² более 10 л/с.

4) **По приемной способности гидроотвалы** делятся на четыре категории.

Категория гидроотвалов	I	II	III	IV
Приемная способность гидроотвалов, млн м ³ /год	свыше 5	2-5	1-2	до 1

Данное разделение учитывается при окончательном установлении класса ответственности гидроотвала по табл. 7.56.

5) **Гидроотвалы в зависимости от пород, из которых возводятся ограждающие дамбы, гранулометрического состава и плотности пород, укладываемых в гидроотвалы**, подразделяются на три типа.

- К *первому типу* относятся гидроотвалы, которые заполняются пылевато-глинистыми и илистыми породами (крупность частиц менее 0,05 мм), а ограждающие их дамбы возводятся из привозных пород.

- Ко второму типу относятся гидроотвалы, которые заполняются преимущественно песчаными и песчано-глинистыми породами, содержащими более 40 % частиц крупнее 0,05 мм, а ограждающие их дамбы возводятся из намытых пород.

- К третьему типу относятся гидроотвалы, которые заполняются преимущественно песчано-глинистыми и глинистыми породами, в которых преобладают пылеватые фракции, и ограждающие их дамбы возводятся из намытых и привозных пород. Третий тип гидроотвалов широко распространен на угольных карьерах, карьерах строительных материалов и горно-химического сырья.

Гидроотвалы проектируются на основе технического задания, содержащего данные о расходе пульпы, подаваемой в гидроотвал и наличии в ней твердого компонента, материалы инженерно-геологических изысканий, календарный план вскрышных работ.

Материалы инженерно-геологических изысканий содержат топографическую карту, на которой возможно разместить гидроотвал (в масштабе 1:10 000 или 1:5000), топографический план участка гидроотвала (в масштабе 1:2000 или 1:1000) с обозначением геологических выработок и линий геологических разрезов, гидрологические и гидрометеорологические данные (сведения о расходе и уровне воды в водоемах, паводках, количестве осадков и др.), геологические разрезы по основанию гидроотвала, данные о физико-технических свойствах пород, укладываемых в гидроотвал (гранулометрический состав, плотность, влажность, пористость, пределы пластичности, показатель сопротивления сдвигу и сжатию, коэффициент фильтрации).

Подготовительные работы

Под гидроотвал, трубопроводы, насосную станцию и линию электропередачи должен быть оформлен отвод земли.

Производится подготовка площади под гидроотвал (снятие растительного слоя, вырубка леса и т. д.). Корчевка пней, удаление кустарника и планировка поверхности на площади освоения не производятся. Растительный слой складывается за пределами гидроотвала с целью дальнейшего его использования при рекультивации земель. Производится отсыпка дамб первичного обвалования. Сооружаются водосборные колодцы и укладываются водосбросные трубы для отвода осветленной воды. В случае необходимости строятся водосборные сооружения для сброса ливневых и паводковых вод. Укладка грунта в гидроотвал осуществляется только после подготовки основания, отсыпки дамб первичного обвалования и строительства водосборочной системы.

Для обеспечения электроэнергией оборудования и механизмов, а также для освещения территории гидроотвала строятся линии электропередачи.

Производится монтаж магистральных и разводящих пульпопроводов, а также устанавливается телефонная или радиосвязь между участком работы в карьере и гидроотвалом.

Емкость гидроотвалов

Каждый гидроотвал характеризуется емкостью и суточной интенсивностью поступления пульпы.

Емкость гидроотвала складывается из породной емкости, предназначенной для складирования породы, объема пруда-отстойника и дополнительной емкости.

В каждом гидроотвале различают начальную емкость (до 5 лет эксплуатации) и общую (потребную) емкость.

В общем случае начальная емкость гидроотвала определяется по формуле:

$$V_{ГО} = V_{\geq 0,1} + \beta V_{\leq 0,1} + V_{II} + V_{Д}; \text{ м}^3$$

где $V_{\geq 0,1}$ — объем частиц породы крупнее 0,1 мм, идущих на намыв боковой призмы, м^3 ;

$V_{\leq 0,1}$ — объем частиц породы крупностью менее 0,1 мм, м^3 .

Потребная (общая) емкость гидроотвала определяется по формуле:

$$V_{ГМ} = \beta V_0 + V_{II} + V_{Д}; \text{ м}^3$$

где V_0 — объем породы в естественном состоянии (целике), подаваемой за весь период эксплуатации гидроотвала, м^3 ;

β — коэффициент, учитывающий увеличение объема породы при ее складировании в гидроотвал (принимается по табл. 7.57 для необводненных грунтов, а для обводненных грунтов равен $1,05 \div 1,2$);

V_{II} — объем пруда-отстойника, рассчитывается как объем отстойника непрерывного действия (ориентировочно может приниматься равным 5÷15-суточному объему пульпы, подаваемой в гидроотвал, m^3);

V_D — объем дополнительной емкости, которая необходима главным образом для аккумуляции стока, тяготеющего к гидроотвалу, m^3 . Надобность, а также размер дополнительной емкости определяется проектом водоснабжения установок гидромеханизации.

Таблица 7.57 – Коэффициент увеличения объема пород

Породы	Содержание глинистых частиц, %	β	Породы	Содержание глинистых частиц, %	β
Глины:	Более 60	2,0—1,5	Супеси	3—10	1,15—1,05
	30—60	1,5	Пески:	—	1,1—1,05
Суглинки:	20—30	1,5—1,3			
тяжелые			15—20	1,3—1,2	пылеватые
средние					10—15
легкие					

Общая, или конечная, емкость гидроотвала зависит от площади и высоты его намыва.

На рис. 7.57 показана зависимость изменения емкости $V_{Г.о} = f(H_G)$ и площади намыва гидроотвала $F = f(H_G)$ от его высоты H_G .

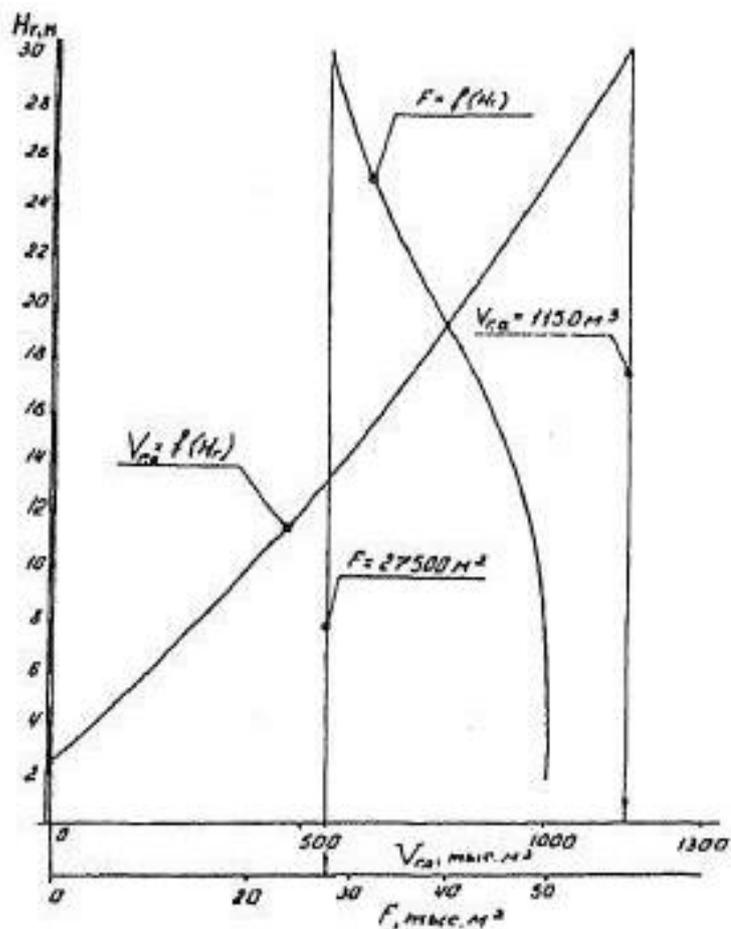


Рис.7.57. Зависимость емкости $V_{Г.о}$ гидроотвала и площади F от высоты намыва H_G