

Задание:

- 1) Изучить опорный материал, оформить в рабочую тетрадь опорный конспект.
- 2) Подготовиться к устному опросу по изученной теме.

Тема: **Процессы обеспечения открытых горных работ.
Осушение карьерных полей и карьеров**

Осушение карьерных полей — это комплекс инженерных, гидрогеологических и технических мероприятий, направленных на защиту горных выработок от притока подземных и поверхностных вод. Проведение осушительных работ является критически важным условием для обеспечения безопасности труда, повышения устойчивости бортов карьера и снижения затрат на добычу полезных ископаемых.

1. Цели осушения и влияние воды на открытые горные работы

Обводненность месторождения существенно осложняет ведение открытых горных работ. Вода негативно влияет на все технологические процессы карьера:

- **Снижение устойчивости бортов:** Подземные воды создают гидродинамическое и гидростатическое давление, что приводит к оползням, обрушениям уступов и деформации бортов карьера.
- **Осложнение работы техники:** Размокание грунтов снижает несущую способность дорог, приводит к буксованию карьерного транспорта и ухудшает погрузку сырья.
- **Ухудшение качества полезного ископаемого:** Обводненное сырье сложнее транспортировать, перерабатывать и обогащать.
- **Увеличение затрат:** Добыча в обводненных условиях требует постоянного водоотлива, износа насосного оборудования и дополнительных расходов на взрывные работы (в мокрых скважинах требуются дорогие водоустойчивые ВВ).

2. Источники обводнения карьеров

Все поступающие в карьер воды делятся на две основные группы:

- **Поверхностные воды:** Атмосферные осадки (дождь, талый снег) и поверхностный сток из близлежащих водоемов (рек, озер, болот), прорывающихся в выработку.
- **Подземные воды:** Водоносные горизонты, залегающие в контурах карьерного поля, подземные ключи, трещинные и карстовые воды.

3. Способы и системы осушения карьерных полей

Для борьбы с обводнением используют три основных подхода: защита от поверхностных вод, предварительное (осушение карьерного поля) и непосредственное (водоотлив из самого карьера).

Защита от поверхностных вод

Осуществляется с помощью **нагорных и водоотводных канав**, которые перехватывают ливневые и талые воды на подступах к карьеру и отводят их за пределы зоны ведения работ. При наличии крупных водоемов выполняют перенос русел рек или сооружают дамбы.

Способы осушения подземных вод

Выбор конкретного способа зависит от гидрогеологических условий месторождения:

- **Поверхностный способ (за пределами карьера):** Водопонижение организуется с поверхности земли с помощью системы вертикальных **водопонижающих скважин**, оборудованных погружными насосами. Скважины закладывают по периметру карьера (контурный дренаж), перехватывая воду до её поступления в забой.

- **Подземный (шахтный) способ:** Вода перехватывается с помощью специальных подземных дренажных выработок (штреков, восстающих), закладываемых ниже дна карьера или в его бортах. Метод эффективен при очень высоких притоках и глубоких карьерах.

- **Комбинированный способ:** Сочетает поверхностные скважины и подземные дренажные выработки.

Схемы по времени реализации

- **Опережающее осушение:** Начинается за 1–3 года до начала горно-капитальных работ, чтобы снизить уровень подземных вод до проектных отметок первого уступа.

- **Параллельное осушение:** Проводится непосредственно в процессе углубки и расширения карьера.

4. Карьерный водоотлив

Если воду не удалось перехватить на подступах к карьеру (скважинами или канавами), организуют **открытый карьерный водоотлив**.

Виды карьерного водоотлива:

- **Центральный водоотлив:** Вода по водоотводным канавам уступов стекает на самое дно карьера в главный зумпф (сборник воды), откуда мощными насосными станциями перекачивается на поверхность.

- **Ступенчатый водоотлив:** Применяется в глубоких карьерах. Вода перекачивается последовательно через промежуточные водосборные зумпфы и насосные станции, расположенные на верхних уступах. Это снижает требуемый напор для отдельных насосов.

5. Проектирование и гидрогеологические расчеты

Для создания эффективной системы осушения проводят предварительные расчеты, включающие:

1. Определение **коэффициента фильтрации** вмещающих пород.
2. Расчет общего **водопритока в карьер** (в кубических метрах в час).
3. Определение радиуса влияния депрессионной воронки (зоны, где снизился уровень грунтовых вод).
4. Расчет необходимого количества водопонижающих скважин и подбор мощности насосного оборудования.

Главные выводы лекции

1. Осушение карьеров — это не просто откачка воды со дна, а комплексный перехват воды на всей территории карьерного поля.

2. Эффективная защита снижает аварийность, сохраняет устойчивость откосов и продлевает срок службы карьерной техники.

3. Проектирование системы всегда базируется на детальном изучении гидрогеологии конкретного региона.