

МДК 01.02 Технология ведения взрывных работ при открытых горных работах

ГРУППА 1-ОР-24

Дата занятия 17.09.2026

Тема урока: **Вращательное бурение шпуров,
электросверла, буровой инструмент.
Шарошечное бурение.**

Задание:

- 1. Изучите учебный материал в предложенной презентации.**
- 2. Оформите полный конспект по изученному материалу.**
- 3. Выполните домашнее задание.**

Вращательное бурение шпуров.

Электросверла и буровой инструмент.



Сущность вращательного бурения

Область применения: Бурение шпуров глубиной до 2-3 метров в породах и углях мягкой и средней крепости ($f \leq 4-6$ по шкале Протодьяконова).

Физика процесса: Разрушение породы происходит за счет одновременного действия осевого усилия (нажатия) и крутящего момента. Скалывание и резание преобладают над дроблением.

Преимущества метода: Высокая скорость проходки по мягким породам, отсутствие ударных нагрузок на инструмент, относительная бесшумность и минимальное пылеобразование (при влажном способе).

Горные электросверла (Ручные и Колонковые)

Электросверла являются основным приводом при вращательном бурении шпуров:

- **Ручные электросверла** (напр., ЭР14-Д, ЭР18Д): Применяются по углю и мягким породам. Масса составляет 13-18 кг, удерживаются оператором вручную.
- **Колонковые электросверла** (напр., ЭКР21): Устанавливаются на специальные манипуляторы или распорные колонки. Развивают большее осевое усилие для бурения пород средней крепости.

ЭР — электросверло ручное

14 — диаметр сверления или мощность в определённых единицах, в данном случае примерно 14 мм в диаметре).

Д — обозначает дистанционное управление.

буква «М» или цифра в конце указывает на модификацию (улучшенную версию базовой модели).

Горные электросверла (Ручные и Колонковые)

- **Конструктивные особенности:** Взрывобезопасное исполнение (для шахт, опасных по газу и пыли), встроенный редуктор для снижения оборотов шпинделя.
- **Питание и защита:** Работают от напряжения 127 В или 220 В через пусковые агрегаты (АП-4), обеспечивающие дистанционное управление и защиту.



Буровой инструмент:

Штанги и Коронки

Витые буровые штанги: Имеют спиральную форму (шнековые). Спираль необходима для механического удаления разрушенной породы (буровой мелочи) из шпура без заклинивания инструмента.

Буровые коронки: Двухперые режущие инструменты, армированные пластинами твердого сплава (ВК8, ВК11).

Типы коронок:

- Тип Э — для угля и мягких пород (острая геометрия);
- Тип П — для пород средней крепости (более массивное лезвие).

Соединение: Коронка крепится к штанге с помощью хвостовика конической или пластинчатой формы, что обеспечивает быструю замену прямо в забое.

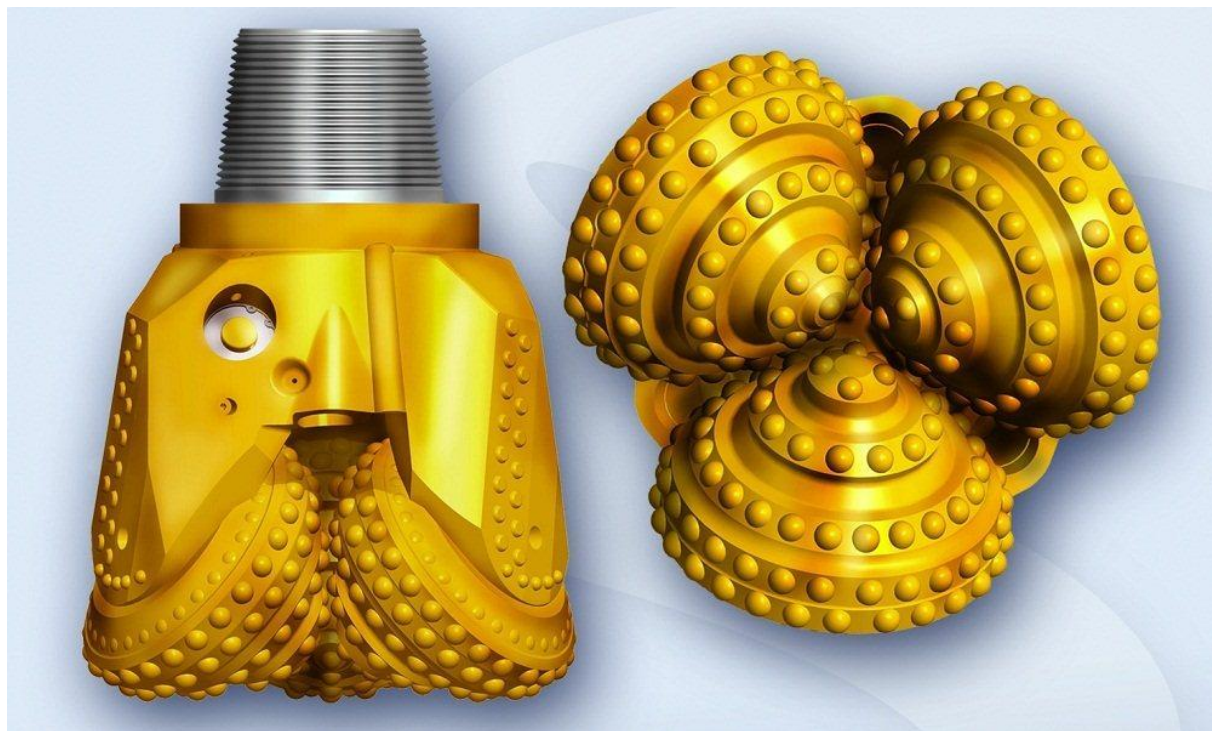
Режимы бурения и Техника безопасности

Оптимальные параметры: Частота вращения шпинделя: 300–600 об/мин. Осевое усилие: для ручных сверл — до 50-70 кг (за счет веса рабочего), для колонковых — до 500-800 кг.

Безопасность труда: Запрещается работать без средств индивидуальной защиты (наушники, очки, респиратор). Контроль заземления корпуса сверла и целостности изоляции кабеля обязателен перед каждым включением.

Пылеподавление: Обязательное применение мокрого бурения (подача воды через центральный канал инструмента) или сухой пылеотсос для предотвращения силикоза и взрывов угольной пыли.

Шарошечное бурение



Шарошечное бурение — это метод создания скважин, при котором горная порода разрушается с помощью специального инструмента — **шарошечного долота**.

Бурение шарошечными долотами является одним из самых распространенных и перспективных способов проходки вертикальных и наклонных скважин диаметром 160—320 мм в породах с $f > 6$.



Принцип действия

основан на комбинированном воздействии:

- **Вращение.** При вращении бурового става (колонны труб с долотом на конце) шарошки свободно катятся по забою скважины, одновременно вращаясь вокруг собственной оси.
- **Осевое усилие.** К долоту прикладывается значительное давление, под действием которого зубья шарошек внедряются в породу.
- **Разрушение.** В точках контакта зубья создают высокие локальные напряжения, превышающие прочность породы. Происходит её дробление и скалывание.

Для удаления разрушенной породы (шлама) из скважины обычно используют **продувку** (сжатым воздухом) или **промывку** (специальным буровым раствором), а иногда и их комбинацию. Это не только очищает забой, но и охлаждает долото.

Преимущества и ограничения шарошечного бурения:

Преимущества:

- Высокая скорость и производительность.
- Возможность работать с породами разной твёрдости (от относительно мягких до очень крепких).
- Способность бурить скважины значительной глубины.
- Относительная экономичность благодаря возможности замены изношенных шарошек.

Однако есть и ограничения:

- В очень твёрдых и абразивных породах шарошки быстро изнашиваются.
- Метод малоэффективен при работе с пластичными материалами, например, с глиной.

Эффективность применения шарошечных долот

Правильный выбор шарошечного долота определяет коммерческую скорость бурения и себестоимость скважины.

При подборе инструмента необходимо учитывать не только твердость породы, но и механические параметры буровой установки (обороты, нагрузку) и тип бурового раствора.

Международный стандарт: Помимо ГОСТ, во всем мире используется международная классификация IADC, кодирующая характеристики долота тремя цифрами и одной буквой.

Домашнее задание:

1. Выучить (повторить) изложенный материал в конспекте.

**2. Огневое бурение скважин.
(оформить конспект)**

Литература:

Кутузов Б.Н., учебник «Взрывные работы»,
стр.57-58 § 2.8.