

Комплексное задание II уровня

1) Расчет паспорта БВР при проведении горных выработок.

Дано:

- площадь поперечного сечения горной выработки в черне, м²;
- крепость горной породы f;
- длина выработки, м;
- число рабочих дней в месяце;
- срок проведения выработки, мес;
- число рабочих смен в сутки;
- число циклов в смену;
- η – коэффициент использования шпура.

Бурение шпуров осуществляется буровой установкой.

Проектирование взрывных работ (Разработка паспорта БВР)

Буровзрывные работы в проходческом цикле занимают от 20 до 60% времени. Они должны обеспечить заданные проектом форму и размеры выработки, достаточное дробление породы и подвигания забоя на заданную величину. Эти требования могут быть выполнены путем правильного выбора типа взрывчатого вещества, величины и конструкции его заряда в шпуре, глубины шпуров, числа их расположения в забое.

1. Выбор взрывчатого вещества

Выбор взрывчатого вещества производится по перечню рекомендуемых промышленных взрывчатых веществ. Наиболее широко применяются взрывчатые вещества на основе аммиачной селитры. Они имеют невысокую чувствительность к внешним воздействиям, относительно не дорогие и имеют удовлетворительные взрывчатые характеристики. Это позволяет использовать их при взрывании пород различной крепости и вязкости.

Таблица 1.

Взрывчатые вещества	Плотность патронов г/см ³	Работоспособность, см ³	Бризантность, мм	Расстояние передачи детонации между патронами (сухими) Ø36 мм, м	Скорость детонации км/с
Амонит БЖВ в порошке и патронах, диаметром: 32;60;90 мм	1 – 1,2	360 – 380	14 – 16	7 – 12	3,6 – 4,8
Детонит М в патронах диаметром:	1 – 1,3	460 – 500	17 – 22	4 – 9	4,5 – 4,6

28;32;36 мм					
-------------	--	--	--	--	--

2. Удельный расход

Удельный расход (q) взрывчатого вещества определяют по данным практики, принимают по табличным данным или рассчитывают по эмпирическим формулам. Для аммонита №ЖВ в выработках с площадью поперечного сечения 5-6,5 м² в зависимости от коэффициента крепости, удельный расход можно принять в следующих размерах:

Таблица 2.

f (пр. Прото- дьяконова)	20-19	18-15	14-13	12-11	10-8	8-7	6-4	Менее 4
q, кг/м ³	3,8	3,5	3,0	2,6	2,4	2,0	1,2	0,9

В выработках других площадей поперечных сечений для удельного расхода принимают поправочные коэффициенты:

Таблица 3.

S _ч , м ²	2,5-5	5-6,5	6,5-10	10-15	Более 15
Поправочный коэффициент	1,3	1	0,85	0,80	0,75

Для ориентировочных расчетов удельный расход взрывчатых веществ можно определить по формуле профессора М.М. Протодьяконова:

$$q = 0,5 * e (\sqrt{0,2 * f} + 1/S)^2 * C_0$$

где e – коэффициент работоспособности взрывчатого вещества ($e = 525 P$);

C_0 – коэффициент, учитывающий число обнаженных поверхностей (плоскостей) в забое (при 1-ой $C = 1$, при 2 – х $C = 0,6-0,7$);

f – коэффициент крепости (по шкале профессора М.М. Протодьяконова);

S – поперечное сечение выработки в черне, м²;

P – работоспособность используемого взрывчатого вещества, см³.

3. Глубина шпуров

Глубина шпуров при проходке выработок всех видов определяется в зависимости от крепости и взрываемости пород, площади поперечного сечения выработки, мощности применяемого взрывчатого вещества и характера расположения шпуров во врубе.

Средняя глубина шпуров может быть определена, исходя из срока проведения выработки:

$$l_m = L / (t_p * t_c * n_{см} * n_{ц} * \eta)$$

где L – длина выработки, м;

t_p – число рабочих дней в месяце (обычно = 25);

t_c – срок проведения выработки, мес;

$n_{см}$ – число рабочих смен в сутки;

$n_{ц}$ – число циклов в смену;

η – коэффициент использования шпура.

Оптимальная глубина шпуров для каждого случая может меняться в зависимости от основных параметров буровзрывных работ (в том числе при определении оптимального числа циклов в смену, в сутки), от применяемых средств погрузки, типа бурильных машин, количества их и других. Она может варьироваться в пределах (0,6-1) В, где В – ширина выработки.

4. Число шпуров

Число шпуров в забое рекомендуется определять по формуле :

$$N = 1.27 * q * S_{\text{ч}} / \Delta * d^2 * K_3$$

где Δ – плотность взрывчатого вещества в шпуре или патроне, кг/м³;

d - диаметр патрона или шпура, м;

K_3 – коэффициент заполнения шпура, определяется по таблице 5.4.

Таблица 4

Диаметр патрона ВВ, мм	Кз, при коэффициенте крепости пород f	
	3 -9	10—20
24, 28	0,35-0,7	0,75—0,85,
32, 36	0,3-0,6	0,6—0,85
40	0,3-0,5	0,5—0,75

Окончательное число шпуров принимается после выбора типа вруба и принятого расположения шпуров в забое. (Дается чертеж площади поперечного сечения горной выработки. Графически расположить шпуры и принять окончательное число шпуров)

5. Выбор типа вруба и предварительное расположение шпуров.

В породе любой крепости применяют как клиновые, так и прямые врубы. Число компенсационных шпуров в прямом врубе:

$$N_o = (\eta * l_{\text{ш}} / A)^3 / V_o$$

где η – коэффициент использования шпуров в прямом врубе;

$l_{\text{ш}}$ – глубина шпура, см.

A – 9,35 – масштабный коэффициент;

V_o – объем холостого шпура, см³;

Расстояние между оконтуривающим и отбойными шпурами рассчитывается по формуле:

$$W = [P / (q * m)]^{0.5}$$

где P – вместимость шпура;

q – удельный расход взрывчатого вещества;

m – коэффициент сближения зарядов (равен 1).

Схемы расположения шпуров в прямых врубах с компенсационными шпурами:

Схемы прямых врубов:

- а) с двумя компенсационными шпурами;
- б) с тремя компенсационными шпурами;
- в) с четырьмя компенсационными шпурами;
- г) с пятью компенсационными шпурами;
- д) расстояние между соседними шпурами принимаем равным 10-30 см (в очень крепких породах – 10)

Дается чертеж площади поперечного сечения горной выработки. Графически определить расположение шпуров в забое и принять окончательное число шпуров.

6. Суммарная длина всех шпуров в комплекте

Суммарную длину всех шпуров в комплекте определяют исходя из средней глубины шпуров, увеличения длины шпуров за счет углов их наклона к плоскости забоя и величины глубины врубовых шпуров. Исходя из суммарной длины всех шпуров, определяем тип бурильной машины, необходимую производительность бурения, обмен и количество одновременно работающих бурильных машин.

7. Определение расхода взрывчатого вещества

Определение расхода взрывчатого вещества на расчетную величину подвигания забоя на один цикл по формуле:

$$Q = q \cdot S_{\text{ч}} \cdot l_{\text{ш}} \quad (5.9)$$

где q – удельный расход взрывчатого вещества, кг/м³;

$S_{\text{ч}}$ – площадь выработки в черне, м²;

$l_{\text{ш}}$ – длина шпура, м.

8. Расчет массы зарядов в шпурах

Расчет массы зарядов в шпурах и определение фактического суммарного расхода взрывчатого вещества, исходя из целого числа патронов взрывчатого вещества в каждом шпуре; учитывая, что:

- врубовые шпуры на 0,2-0,3 м глубже остальных и заряд взрывчатого вещества в них больше на 15-20%.
- Отбойные шпуры предназначены для расширения полости, образованной врубом, заряд нормальный.
- Оконтуривающие шпуры предназначены для придания выработке прокатной формы, забои, их несколько, выходят на контур выработки и заряды их несколько (на 3-5%) больше отбойных.

Схемы врубов и область применения приведены в приложении

Критерии оценки:

- логичность представления материалов расчетной и аналитической части – до 15 баллов,
- правильность выполнения графической части расчетов – до 15 баллов,

- правильность выполнения расчётов – до 10 баллов.

Максимальная оценка за выполнение задания – 40 баллов.

Время выполнения - 60 мин

2) Сборка гидравлической схемы управления горными машинами (на учебно-лабораторном оборудовании)

Критерии оценки:

- правильность выполнения практической работы - 4 балла
- время на выполнение до 10 минут – 1 балл (за каждую минуту сверх установленной нормы – штраф 0,25 балла)

Максимальное количество баллов на выполнение практической работы - 5 баллов

3) Задание на устройство и принцип работы буровой установки БУМЕР 281.

Критерии оценки:

- правильность выполнения практической работы (подъезд к рабочему месту, развертывание в рабочее положение и манипуляция на бурение шпуров) – 4 балла;
- время на выполнение до 10 минут – 1 балл (за каждую минуту сверх установленной нормы – штраф 0,25 балла)

Максимальное количество баллов на выполнение практической работы - 5 баллов

4) Задание на манипулирование податчиком буровой установки Бумер на тренажере-симуляторе.

Критерии оценки:

- качество выполняемой работы – до 3 баллов;
- время выполнения практической работы - до 2 баллов (контрольное время на выполнение задания – до 5 минут)

Максимальное количество баллов на выполнение практической работы - 5 баллов

5) Задание на определение расстояния между точками с помощью нивелира и дальномера.

Форма предоставления результата:

Таблица 6 – Измерение расстояний между точками

Наименование прибора	Отсчеты		Разность отсчетов	Расстояние между точками
	По верхней нити	По нижней нити		
Нивелир				
Дальномер	-	-	-	

Критерии оценки:

- контрольное время выполнения задания – до 2 баллов
- качество выполняемой работы (разница в измерениях) – до 3баллов

Максимальное количество баллов на выполнение практической работы - 5 баллов

6) Включение в самоспасатель

Критерии оценки:

- контрольное время выполнения задания – до 2 баллов
- правильное выполнение включения в самоспасатель – до 3баллов

Максимальное количество баллов на выполнение практической работы - 5 баллов.

6) Задание на разборку-сборку телескопного перфоратора ПТ-48

Критерии оценки:

- соблюдение технологической последовательности работ – до 2 баллов;
- организация рабочего места и культуры производства работ – до 1 балла;

- время выполнения практического задания – до 2 баллов (контрольное время на разборку-сборку – 10 минут, за каждую дополнительную минуту, снимается 0,5 балла).

Максимальное количество баллов на выполнение практической работы - 5 баллов.

Общая оценка выполнения вариативной части задания складывается из оценок шести конкурсных заданий, в которых учитывается качество выполнения задания, соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности и затраченное время на выполнение заданий.

Для проведения профессиональных комплексных заданий используется следующее оборудование:

1. Учебно-лабораторное оборудование «Электрогидроавтоматика» (Festo)
2. Гидравлическая буровая установка «Бумер-281»;
3. Машина погрузочно-доставочная МПД-4;
4. Тренажер – симулятор буровой установки BOOMER E2C;
5. Перфоратор ПТ-48;
6. Самоспасатель ШССТ;
7. Нивелиры: CST/berger; SAL 32N; VEGA L24;
8. Цифровой лазерный дальномер BOSCH GLM50.