

КАФЕДРА СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ И ГОРНЫХ СО-
ОРУЖЕНИЙ

Методические указания
к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Разрушение горных пород взрывом»
(для студентов специальностей 7.090304 и 7.090303 дневной и заочной
форм обучения – бакалавры)

Алчевск
ДонГТУ
2006

УДК 622.235

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Разрушение горных пород взрывом» (для студ. спец. 7.090304 и 7.090303). Сост.: А.Я.Попов, Н.И.Антощенко – Алчевск: ДонГТУ, 2006. - 26 с.

Приведены цели и задачи курсового проекта, даны методические указания по выполнению расчетно – пояснительной записки и графической части проекта.

Составители:	А.Я. Попов, доц., к.т.н. Н.И. Антощенко, проф. д.т.н.
Ответственный редактор	В.К.Колодийчак
Ответственный за выпуск	Г.И. Гайко, проф., д.т.н.

Методичні вказівки до виконання курсової роботи по дисципліні “Руйнування гірських порід вибухом” (для студ. спец. 7.090304 та 7.090303). Укл.: О.Я.Попов, М.І. Антощенко – Алчевськ: ДонДТУ, 2006. – 26 с.

Наведені цілі і задачі курсового проекту, дані методичні вказівки по виконанню пояснювальної записки та графічної частини проекту.

Укладачі:	О.Я. Попов, доц., к.т.н., М.І. Антощенко, проф. д.т.н.
Відповідальний за выпуск	Г.І. Гайко, проф., д.т.н.
Відповідний редактор	В.К.Колодийчак

ВВЕДЕНИЕ

При введении горных работ до настоящего времени буровзрывной способ является основным способом разрушения пород при отделении их от массива. С помощью буровзрывных работ добывается 70% объема полезных ископаемых на горнорудных предприятиях, проводится основная часть выработок в угольных шахтах и рудниках. При проведении горных выработок по крепким породам и в смешанных забоях буровзрывной способ разрушения горных пород будет и в дальнейшем преобладающим.

Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных при изучении теоретического курса «Разрушение горных пород взрывом». В процессе выполнения работы студент приобретает опыт по выполнению дипломного проекта и для будущей инженерной деятельности. Выполнение курсовой работы способствует развитию навыков самостоятельной деятельности, помогает проявить творческие способности и умение, на практике использовать знания, полученные при изучении дисциплины.

В процессе выполнения работы студент должен выбирать и научно обосновывать принятые технические решения, применять современные методы расчета и средства вычислительной техники, производить критический анализ действующей технологии.

При подготовке настоящих «Методических указаний...» использованы «Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Разрушение горных пород взрывом» (для студентов специальностей 7.090304 и 7.090303). Сост.: Яковенко В.Я. – Алчевск, ДГМИ, 1998. - 18 с., которые существенно переработаны и дополнены расчетом электрических взрывных сетей. Внесены также дополнения в

экономические расчеты и приложения, что связано с изменением цен на материалы и оборудование.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

При выполнении курсовой работы перед студентом ставится конкретная задача, которую он должен решить самостоятельно на базе полученных им знаний при изучении курса «Разрушение горных пород взрывом». Задание на курсовой проект выдается каждому студенту индивидуально и применительно к конкретным горно – геологическим условиям при проведении подземной горной выработки и должен включать следующие данные для составления паспорта буровзрывных работ:

- наименование выработки;
- форма и площадь поперечного сечения выработки;
- глубина расположения и длина выработки;
- месячная скорость проведения выработки;
- характеристика пересекаемых выработкой горных пород (угля);
- характеристика пылегазового режима, в условиях которого проводится выработка.

При выполнении курсовой работы следует широко использовать учебную и научную литературу, опыт новаторов производства, правила безопасного ведения работ. В качестве пособия должны быть использованы также настоящие методические указания, в которых изложены круг вопросов, подлежащих разрешению, и последовательность их выполнения. За принятые в проекте решения и правильность всех данных несет ответственность студент – автор курсового проекта.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Вначале выполняется вся расчетная часть, входящая в пояснительную записку, а затем – графическая часть курсовой работы. При составлении схем расположения шпуров и очередности их взрывания рекомендуется расчеты параметров расположения отдельных групп шпуров выполнять параллельно с конструктивной разработкой на схеме в виде черновика на миллиметровой бумаге. Ниже излагаются методические указания по выполнению расчетно-пояснительной записки.

2.1 Содержание введения

Описывается цель работы в соответствии с индивидуальным заданием. Дается оценка геологических и горнотехнических условий выполнения взрывных работ, характеристика выработки и условий её проведения (наименование, форма и площадь поперечного сечения, опасность по метану и взрывчатой угольной пыли). Приводится характеристика горных пород (коэффициент крепости f , текстура, трещиноватость, обводненность). Обосновывается необходимость проведения выработки буровзрывным способом.

2.2 Выбор метода ведения взрывных работ

В зависимости от горно-геологических условий проведения выработки обосновываются и выбираются:

- метод выполнения взрывных работ (обычное или контурное);
- способ электрического взрывания (короткозамедленное, замедленное, комбинированное);

- режим взрывания (обычное или сотрясательное);
- количество приемов взрывания, взрывчатые вещества и средства взрывания.

2.3 Выбор буровых машин и бурового инструмента

В зависимости от крепости пород, длины шпуров и площади поперечного сечения выработки выбирается тип буровой машины, производится (приложение 1) подбор к ней буровых штанг и коронок (резцов). Приводится техническая характеристика принятой буровой машины, описываются принятые буровые штанги и коронки (резцы).

2.4 Выбор длины заходки

Длина заходки ($l_{\text{зах}}$) должна обеспечивать нормативную (или требуемую) скорость проведения выработки

$$l_{\text{зах}} = V_{\text{мес}} / n_{\text{р.д.}} \cdot n_{\text{см.}} \cdot n_{\text{ц}}, \quad (2.1)$$

где $V_{\text{мес}}$ – месячная скорость проведения выработки, м/мес;

$n_{\text{р.д.}}$ – количество рабочих дней проходческой бригады в месяц (как правило 25 дней);

$n_{\text{см.}}$ – количество рабочих смен по проходке в сутки (3 или 4 смены);

$n_{\text{ц}}$ – число циклов в смену (рекомендуется 0,5; 1,0; 1,5; 2).

Значение коэффициента (η) использования шпуров (КИШ) принимают в зависимости от коэффициента крепости породы f по шкале проф. М.М. Протождьяконова и площади поперечного сечения выработки

вчерне $S_{вч}$. В забоях с одной открытой поверхностью КИШ обычно принимают равным $\eta = 0,8...0,85$, а с двумя - $\eta = 0,9...0,95$.

Глубину шпуров ($\ell_{шп}$) определяют по формуле

$$\ell_{шп} = \ell_{зах} / \eta, \text{ м.} \quad (2.2)$$

Объем взрываваемой горной массы определяют по формуле

$$V_{зах} = \ell_{зах} \cdot S_{вч}, \text{ м}^2. \quad (2.3)$$

При проведении выработок смешанным забоем (по углю и породе одновременно) глубину шпуров и объемы взрываемого массива необходимо определять отдельно по углю и породе (породам).

2.5 Определение расходов ВВ

Расчетный расход ВВ на заходку $Q_{зах}$ определяют по формуле

$$Q_{зах} = q \cdot V_{зах}, \text{ кг} \quad (2.4)$$

где q – удельный расход ВВ, кг/м^3 .

При проведении выработок смешанным забоем расчетный расход ВВ на заходку определяют отдельно по углю и породе (породам).

Удельный расход ВВ (количество ВВ, необходимого на разрушение 1 м^3 взрываемой породы в целике, определяют по формулам проф. М.М. Протождяконова или проф. Н.М. Покровского).

По формуле проф. М.М. Протодяконова для забоев полевых выработок с одной открытой поверхностью

$$q = 0,4 \cdot [(0,2f)^{1/2} + (S_{вч})^{-1/2}]^2 \cdot e^{-1} \cdot K, \text{ кг/м}^3, \quad (2.5)$$

где $e^{-1} = 525/P_{вв}$ – коэффициент, учитывающий работоспособность принятого ВВ;

$P_{вв}$ – работоспособность принятого ВВ, см^3 ;

K – коэффициент увеличения расхода ВВ при машинной погрузке для лучшего дробления породы, $K = 1,2 - 1,3$;

525 – работоспособность 93% динамита, принятого проф. М.М. Протодяконовым за эталонное ВВ.

По формуле проф. Н.М. Покровского

$$q = q_1 \cdot S_1 \cdot V_1 \cdot e_1, \text{ кг/м}^3, \quad (2.6)$$

где q_1 – нормальный удельный расход ВВ (количество ВВ, необходимого для выброса силой взрыва 1 м^3 породы, $q_1 = 0,1 \cdot f$);

S_1 – коэффициент текстуры породы, принимают $S_1 = 2$ – для упругих вязких пород, $S_1 = 1,4$ – для пород с мелкой трещиноватостью и для углей, $S_1 = 1,3$ – для пород со слоистым залеганием и напластованием, перпендикулярным направлению шпуров, $S_1 = 1,0$ – для массивных плотных пород, $S_1 = 0,7 - 0,8$ – для мелкослоистых, плотных, без утечки газов.

V_1 – коэффициент зажима породы, $V_1 = 3 \cdot \ell_{шп} / \sqrt{S}$;

$e_1 = 380/P_{вв}$ – коэффициент, учитывающий работоспособность принятого ВВ;

380 – работоспособность 62% труднозамерзаемого динамита, принятого проф. Н.М. Покровским за эталонное ВВ.

Удельные расходы ВВ, полученные по этим формулам, несколько отличаются между собой. Их следует сравнивать с нормативными данными и принимать для дальнейших расчетов ближайшую к ним расчетную величину. При отсутствии нормативных данных рекомендуется

принимать значение, полученное по более универсальной формуле проф. Н.М. Покровского, или среднее значение, между величинами, рассчитанными по уравнениям 2.5 и 2.6.

Для забоев выработок с двумя открытыми поверхностями порядок расчета параметров БВР по углю такой же, как для забоя полевой выработки с одной открытой поверхностью. При определении удельного расхода ВВ по углю учитывается площадь угольного забоя.

Удельный расход ВВ для породных подрывок рассчитывают по следующим формулам:

а) по формуле проф. М.М. Протоdjяконова

$$q = 0,15 f^{1/2} \cdot [(0,2f)^{1/2} + 1/B] \cdot e^{-1} \cdot K, \text{ кг/м}^3, \quad (2.7)$$

где B – ширина породной подрывки (определяется графически на эскизе поперечного сечения выработки по породной подрывке параллельно опережающей полости), м;

б) по формуле проф. Н.М. Покровского

$$q = q_{1n} \cdot S_{1n} \cdot V_{1n} \cdot e_1, \quad (2.8)$$

где $q_{1n} = 0,1 \cdot f_n$ – удельный расход ВВ;

f_n – коэффициент крепости пород подрывки;

S_1 – коэффициент текстуры пород подрывки (принимают, как и в случае забоев полевой выработки);

V_{1n} – коэффициент зажима пород (для пород почвы $V_{1n} = 1,5$; для боковых пород на пластах крутого падения $V_{1n} = 1,3$; для пород кровли $V_{1k} = 1,2$).

2.6 Определение количества шпуров, выбор вруба

Количество шпуров на заходку

$$N = 1,27 \cdot q \cdot S_{вч} \cdot \eta / d_n^2 \cdot K_{зап} \cdot V, \quad (2.9)$$

где d_n – диаметр патрона ВВ, м;

$K_{зап}$ – коэффициент заполнения шпуров (принимают равным 0,35 – 0,4 для пород с $f < 5$; 0,45 – для пород с $f = 5 \dots 8$; 0,5 – 0,6 – для пород с $f > 8$);

V – плотность патронирования принятого ВВ, кг/м³.

Тип вруба влияет на эффективность взрывных работ, т.к. КИШ зависит от создания второй открытой поверхности на всю глубину вспомогательных шпуров.

Следует избегать наклонных врубов, основанных на метательном действии зарядов ВВ, при которых часто повреждается крепь и увеличивается отброс породы от забоя.

Рекомендуется применять прямые врубы, основанные на дроблении породы в зоне параллельно пробуренных шпуров, в частности, прямой цилиндрический вруб с опережающим центральным шпуrom, разработанным на кафедре СГ и ГС ДонГТУ. Полученное количество шпуров округляют до ближайшего большего целого числа.

2.7 Расчет параметров зарядов

Масса шпурового заряда

$$q_{шп} = Q_{расч} / N, \text{ кг.} \quad (2.10)$$

Полученную величину округляют таким образом, чтобы принятая величина $q_{шп}$ была бы кратной массе одного патрона. После этого уточ-

няют расчетный расход ВВ на заходку, с учетом количества шпуров, буримых по забою.

2.8 Выбор материала и конструкции забойки, расчет ее длины.

Конструкция заряда

Длину забойки определяют по формуле

$$\ell_{\text{зах}} = \ell_{\text{шп}} - \ell_{\text{п}} \cdot n_{\text{п}}, \text{ м} \quad (2.11)$$

где $\ell_{\text{п}}$ – длина одного патрона ВВ, м;
 $n_{\text{п}}$ – количество патронов в шпуровом заряде, шт.

Величина забойки должна быть не менее 0,5 м при длине шпура более 1 м и не менее половины длины шпура при его длине от 0,6 м до 1 м. Необходимо привести анализ возможных для данных условий конструкции забойки и выбрать наиболее рациональную из них.

В шахтах, опасных по газу и пыли, следует применять гидрозабойку в виде водонаполненных полиэтиленовых ампул с обратным клапаном. Для предотвращения раздвижки патронов эту забойку применяют в сочетании с запирающей забойкой из песка, граншлака, смеси глины с песком длиной не менее 15 см.

В этом разделе необходимо также привести конструкцию шпурового заряда (место расположения патрона-боевика, направление доннышка электродетонатора, число патронов в шпуре, конструкцию забойки). Описать технологию изготовления патронов-боевиков, место их изготовления, технологию заряжания и забойки шпура.

2.9 Составление схемы расположения шпуров

Схему расположения шпуров следует выполнить в трех проекциях в масштабе 1: 50 для выработок большой площади сечения (более 15,5 м²) и в масштабе 1: 25 для остальных, т.е. малой и средней площади.

На схеме должны быть указаны все размеры, необходимые бурильщику при разметке шпуров на забое выработки, а также минимальные расстояния между зарядами ВВ. Устья оконтуривающих шпуров должны отступать от контура выработки не более чем на 0,2 м.

Для забоев с двумя открытыми поверхностями схему расположения шпуров выбрать графическим методом. Для этого на эскизе поперечного сечения выработки по породной подрывке на расстоянии более 0,3 м от границы с опережающей плоскостью проводят линию, на которой располагают шпуры на расстоянии друг от друга не менее допустимого согласно Единых правил безопасности (ЕПБ) при взрывных работах. Площадь забоя, приходящаяся на каждый шпур (кроме врубовых шпуров), должна быть примерно одинаковой.

В этом разделе выбирается очередность взрывания зарядов, тип электродетонаторов и степень их замедления.

2.10 Выбор водораспылительных завес

Водораспылительные завесы создают взрывом специального заряда ВВ и распыления воды из размещенных определенным образом в призабойном участке выработки полиэтиленовых сосудов.

Для создания завесы применяют стандартные полиэтиленовые сосуды с полезной вместимостью 20 и 30 л. Первые подвешивают в выра-

ботке, а вторые укладывают на почве. Для распыления воды применяют патрон угленита Э-6 или ВВ типа 12ЦБ массой 0,2 кг.

Введение ВВ в сосуд, заполненный водой, должно осуществляться только мастером-взрывником после окончания всех операций по заряданию шпуров перед началом монтажа взрывной сети.

Удельное количество воды в каждом ряду завесы должно приниматься равным 4 л на 1 м² площади поперечного сечения выработки в шахтах, не опасных по газу и пыли. В шахте, опасной по газу и пыли, норма расхода воды составляет 8 л на 1 м² сечения выработки.

Схему расположения сосудов с водой в призабойном участке выработки, и применяемые для распыления воды взрывчатые материалы, указываются в паспорте БВР.

2.11 Расчет параметров взрывной сети, выбор контрольно-измерительных и взрывных приборов

Исходя из ситуационного плана расположения выработки, устанавливается место укрытия взрывника, откуда он будет производить взрывание зарядов. Затем выбирают тип выводных и магистральных проводов, их длину при максимальной длине выработки, типы контрольно-измерительных и взрывных приборов.

После выбора схемы соединения электродетонаторов (ЭД), рассчитывают величину тока, проходящего через каждый электродетонатор. Полученную величину сравнивают с величиной гарантийного тока. Описывают принятый порядок монтажа электровзрывной сети (ЭВС).

Расчет ЭВС ведут в следующем порядке.

1. Подсчитывают сопротивление магистральных, соединительных проводов.

2. Рассчитывают общее сопротивление электровзрывной сети.
3. Определяют величину тока в ветвях и в отдельных электродетонаторах.

Величины сопротивления магистральных, соединительных и участковых проводов, каждые отдельно, определяют по формуле

$$R_{(м,с,у)} = \rho_t \frac{4\ell}{\pi d_{пр}^2}, \text{ Ом}, \quad (2.12)$$

где ρ_t – удельное сопротивление проводов при температуре окружающей среды, отличной от 20°C , $\text{Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$;

$$\rho_t = \rho'_0 (1 + \alpha_t(t^\circ - 20^\circ)), \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}, \quad (2.13)$$

где α_t – температурный коэффициент, $\alpha_t = 0,0044$;

ρ'_0 – удельное сопротивление при 20°C , $\text{Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$; для меди $\rho'_0 = 0,0175$; для алюминия $\rho'_0 = 0,028$;

ℓ – длина соответственно магистральных, соединительных, или участковых проводов; для магистральных проводов берется их двойная длина;

$d_{пр}$ – диаметр проводов, мм; для магистральных применяют провода сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$, для соединительных и участковых проводов сечение должно быть не менее $0,5 \text{ мм}^2$.

Суммарное сопротивление всех проводов ЭВС определяют из выражения

$$R_{пр} = R_m + R_c + R_y, \text{ Ом}. \quad (2.14)$$

Общее сопротивление ЭВС:

а) при последовательном соединении ЭД

$$R_{посл} = R_{пр} + n \cdot r, \text{ Ом}. \quad (2.15)$$

где n – число последовательно или параллельно соединенных ЭД, шт;

r – сопротивление одного электродетонатора, Ом/шт;
б) при параллельном соединении ЭД

$$R_{\text{пар}} = R_{\text{пр}} + \frac{r}{n}, \text{ Ом.} \quad (2.16)$$

Силу тока в сети определяют по формулам:

а) при последовательном соединении ЭД

$$I = \frac{U}{R_{\text{посл}} + r_0}, \text{ А,} \quad (2.17)$$

Где r_0 – внутреннее сопротивление источника тока. Учитывается при использовании взрывных машинок и приборов;

б) при параллельном соединении ЭД

$$I = \frac{U}{R_{\text{пар}} + r_0}, \text{ А.} \quad (2.18)$$

Ток в каждом электродетонаторе:

а) при последовательном соединении ЭД

$$i_3 = I, \text{ А;} \quad (2.19)$$

б) при параллельном соединении ЭД

$$i_3 = \frac{I}{n}, \text{ А.} \quad (2.20)$$

В этом разделе приводится план горных выработок с нанесением проводимой и прилегающих к ней выработок. На плане указываются

места укрытия взрывника и постов оцепления, а также лиц, не занятых заряданием.

2.12 Организация работ по подготовке, заряданию и взрыванию зарядов

Описывается порядок разметки шпуров по забою выработки. Указывается порядок выписывания наряд-путевки взрывнику на получение взрывчатых материалов (ВМ), действие мастера-взрывника и персонала склада при выдаче ему ВМ и возвращении их на склад, порядок доставки ВМ в забой выработки.

Дается описание действий мастера-взрывника, его помощников и лиц технического надзора с момента прихода мастера –взрывника в забой до подачи им электрического тока в электровзрывную сеть.

Устанавливается время проветривания забоя после взрыва, определяются действия мастера-взрывника и лиц надзора при осмотре забоя после взрыва, приводятся рекомендации по ликвидации отказавших зарядов.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Включаются затраты, связанные с бурением шпуров, работой мастера-взрывника и доставкой ВВ в забой выработки, расходом ВМ, материалов для создания в призабойном пространстве предохранительной среды и эксплуатацией бурильных машин.

Расчеты, связанные с определением стоимости работ по бурению шпуров, сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Затраты на заработную плату бурильщикам шпуров

Наименование работ	Ед. Измерения	Объем работ на заходку, V_6	Норма выработки по нормировочнику, H_n	Поправочный коэффициент	Установленная норма выработки, H_y	Число чел-см на заходку, $T_p = V_6 / H_y$	Тарифная ставка, C_t , грн	Прямая заработная плата, $C_0 = C_t \cdot T_p$, грн

Расчеты, связанные с учетом работ на доставку ВВ, определяются, исходя из норм времени на этот вид работ, приведенных в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Нормы времени на доставку ВВ

№ п/п	Наименование работ и условия доставки	Ед. измерения	Норма времени, чел-час	Норма времени, чел-см.
1.	Получение ВВ на складе	1 получение	0,18	0,030
2.	Доставка ВВ по выработкам к месту работы:			
2.1	Пешком по наклонным выработкам и с углом наклона до $\pm 5^\circ$	1 км	0,24	0,040
2.2	Пешком по наклонным выработкам с направлением движения вниз по падению и вверх по подъему с углом наклона до 10°	1 км	0,34	0,057
2.3	Пешком по наклонным выработкам с углом наклона 11° и более и направлением движения			
	- вверх по подъему	1 км	0,65	0,108
	- вниз по падению	1 км	0,60	0,100
3.	В вагонетках электровозом и доставкой лебедкой по наклонным выработкам	1 км	0,14	0,023
4.	Канатно – кресельной дорожкой	1 км	0,20	0,034

Доставку ВВ осуществляют проходчики V разряда или горнорабочие III разряда, (тарифные ставки на негазовой шахте – 43,8 грн/чел-см., на газовой шахте – 48,36 грн/чел-см.).

Стоимость работ по доставке

$$C_{д}=(N_{вр.п.}+ N_{вр.г.}+ N'_{вр.н.} +N''_{вр.н.} +N'''_{вр.н.} + N_{вр.э.}+ N_{вр.к.})C_{т}, \text{ грн.}, \quad (3.1)$$

где $N_{вр.п.}$, $N_{вр.г.}$, $N'_{вр.н.}$, $N''_{вр.н.}$, $N'''_{вр.н.}$, $N_{вр.э.}$, $N_{вр.к.}$ – соответственно нормы времени на получение, доставку по горизонтальным и наклонным выработкам с углом наклона $\pm 5^{\circ}$, наклонным до 10° , наклонным 11° и более, доставку в вагонетке электровозом, доставку канатно – кресельной дорожкой, чел.-см;
 $C_{т}$ – тарифная ставка рабочего, участвующего в доставке ВВ, грн./чел.-см.

Затраты на зарядание и взрывание учитываются тарифной ставкой мастера-взрывника, которая для негазовых шахт составляет 49,26 грн/см, для газовых шахт 54,48 грн/см. Тарифная ставка проходчика V разряда составляет для негазовых шахт 56,52 грн/см, для газовых шахт – 62,52 грн/см.

Стоимость работ буровзрывного комплекса на участке длины заходки по заработной плате составит

$$C_{зп}=C_{б}+C_{д}+C_{взр}. \quad (3.2)$$

Расчеты, связанные с определением стоимости материалов, расходуемых при производстве взрывных работ на заходку, необходимо свести в таблицу 3.3.

Цены на материалы можно принять по соответствующим прейскурантам (приложение 2).

Таблица 3.3 – Затраты на материалы (См) при взрывных работах

Наименование материалов	Ед. измер.	Количество материалов на заходку	Цена единицы материалов	Стоимость материалов на заходку

Для определения затрат, связанных с эксплуатацией буровых установок ($C_{мс}$), необходимо стоимость одной мишиносмены ($C_{лмс}$) ум-

ножить на количество машиносмен ($N_{мс}$), затрачиваемых на бурение шпуров

$$C_{мс} = C_{1мс} \cdot N_{мс}. \quad (3.3)$$

Для этого необходимо вначале определить продолжительность бурения шпуров $t_б$ по формуле

$$t_б = T_p \cdot t_{см} \cdot \alpha / n_б \cdot k_n, \text{ ч.}, \quad (3.4)$$

где T_p – количество чел-см., затрачиваемых на бурение шпуров (см. табл. 3.1);

$t_{см} = 6$ ч – продолжительность смены;

$\alpha = 0,75–0,9$ – коэффициент, учитывающий затраты времени на зарядание шпуров, взрывание зарядов, проветривание выработки и другие ненормируемые работы (табл. 3.4);

$n_б$ – оптимальный состав звена (см. табл. 1.1 приложения 1);

$k_n = 1,05–1,30$ – коэффициент перевыполнения норм выработки.

Таблица 3.4 – Значения коэффициента α .

Количество горно-проходческих циклов в смену	При одновременном взрывании угля и породы			При раздельном взрывании угля и породы		
	Общее количество взрывааемых шпуров, шп./цикл					
	до 20	21- 40	41 и более	до 20	21- 40	41 и более
до 0,50	0,96	0,92	0,89	0,94	0,90	0,86
0,51-1,0	0,93	0,89	0,85	0,90	0,86	0,81
1,01 и более	0,90	0,85	0,80	0,86	0,81	0,75

Затем необходимо сделать перерасчет и определить потребное для этой же машины количество смен ($K_{мс}$) для бурения шпуров на этом участке. Необходимо продолжительность бурения $t_б$ шпуров разделить на продолжительность смены $t_{см}$.

Окончательно

$$N_{\text{мс}} = \frac{T_p \cdot \alpha}{n_o \cdot K_{\text{п}}}, \text{ маш. см.} \quad (3.5)$$

Стоимость работ буровзрывного комплекса на заходку по прямым нормируемым затратам

$$C_{\text{зах}} = C_{\text{зп}} \cdot C_{\text{м}} \cdot C_{\text{ис}}, \quad (3.6)$$

а стоимость 1 м выработки по прямым нормируемым затратам на буровзрывные работы $C_{1\text{м}} = C_{\text{зах}} / l_{\text{зах}}$.

4. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа представляет собой соответствующим образом оформленный технический документ, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части.

В записке приводятся краткие исчерпывающие пояснения к расчетам и чертежам, а также обоснования принятым в проекте техническим решениям. Записку необходимо выполнить в рукописном виде на бумаге стандартного формата 297x 210 мм. Титульный лист оформить по установленному образцу. На первой странице записки помещается задание с исходными данными, утвержденными руководителем проекта, на второй – оглавление разделов, а далее – введение и текст записки. В конце расчетно-пояснительной записки приводится список использованных литературных источников, на которые в тексте обязательно должны быть ссылки. Материал записки должен иметь общую нумерацию страниц.

Графическую часть работы необходимо выполнить в туши (в карандаше) на одном листе чертежной бумаги размером 420x594 мм в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

В графической части должны быть приведены:

- схема расположения шпуров в трех проекциях;
- схема проветривания забоя, постов оцепления и мест укрытия при взрывных работах;
- схема соединения детонаторов;
- конструкция зарядов в шпурах;
- показатели буровзрывных работ;
- таблица, отражающая показатели шпуров и зарядов;
- схема размещения полиэтиленовых сосудов с водой.

Список рекомендуемой литературы

1. Шевцов Н.Р., Таранов П.Я., Левит В.В., Гудзь А.Г. Разрушение горных пород взрывом. – Донецк: тов. «Лебедь», 2003. – 553 с.
2. Попов А.Я., Антощенко Н.И. Теория и практика разрушения горных пород взрывом в примерах и задачах. – Алчевск, 2006. – 226 с.
3. Суханов А.Ф., Кутузов В.Н. Разрушение горных пород взрывом. – М: Недра, 1983. – 344 с.
4. Единые правила безопасности при взрывных работах. - Киев: Норматив, 1992. – 172 с.
5. Справочник взрывника./Под ред. В.Н. Кутузова, – М.: Недра, 1988. – 511 с.
6. Дубнов Л.В., Базаревич Н.С., Романов А.И. Промышленные взрывчатые вещества. – М.: Недра, 1983. – 320 с.
7. Єдині норми виробітку на гірничо-підготовчі роботи для вугільних шахт. – Київ, 2004. – 301 с.

Приложения

Приложение 1

Таблица .1.1 – Техническая характеристика буровых установок

Показатели		Значения показателей для различных типов буровых установок							
		Пневматические				Электрические			
		БУ-1	БУР-2	СВУ-2МСБКН2М		БУКС-1м	ВУЭ-1	ВУЭ-3	ВКГ-2
Число бур. машин		1	2	2	2	4	1	2	2
Размеры забоя, м	Высота	3,7	3,97	4,5	3,2	-	3,8	3,8	4,0
	Ширина	5	5,9	5,5	4,0	-	3,6	5,0	5,5
Ход подачи, м		2,75	2,75	2,75	2,75	4,5	3,0	3,0	2,8
Диаметр шпуров, мм		43	43	43	43	52	43	43	43
Усилие подачи, кН		10-18	10-18	10-18	-	-	16,7	16,7	17
Коэффициент крепости f		16	16	16	8...20	3...20	16	16	16
Габаритные размеры, м	Длина	6,5	7,0	7,0	6,0	-	9,0	8,6	7,2
	ширина	1,08	1,3	1,3	1,3	-	1,0	1,3	1,32
	высота	1,5	1,5	1,5	1,3	-	1,2	1,6	1,4
Масса, кг		2300	4900	4900	5700	-	7000	9800	5500
Частота ударов в минуту		3500			-	-	2500		3000
Скорость бурения м/мин	$f=3...4$	2,5 ..2							
	$f=6...8$	1,6..1,2							
	$f=12...14$	0,8..0,6							
Стоимость машино-смены, грн.		30,31	74,0	93,15	74,0	41,01	67,81	79,61	101,84
Состав звена, чел.		2	3	3	3	3	2	2	2

Таблица .1.2 – Техническая характеристика пневматических бурильных машин

Тип бурильных машин	Масса, кг	Число ударов в минуту	Энергия удара, кПа	Крутящий момент, кГсм	Расход воздуха, м ³ /мин	Скорость бурения при $f=8-10$, мм/мин	Полная цена машино-часа, гр.
ПР-24ЛУ	24	2600	5	200	3,5	230	1,40
ПР-24ЛУБ	24	2600	5	200	3,5	230	1,40
ПР-30ЛУБ	30	1750	6	180	3,5	230	1,45
КЦМ-4ЛУ	40	1750	10	200	4,0	380	1,50
КС-50	50	1570	9	235	4,0	390	1,50
ПТ-36	38	2900	6	180	4,2	260-360	1,36
ПТ-45	45	1750	6	180	4,0	380	1,40

Таблица .1.3 – Техническая характеристика электрических бурильных машин

Наименование бурильных машин	Масса, кг	Мощность эл. двигателя, кВт	Усилие подачи, кг	Вид подачи	Коэффициент крепости пород	Полная цена машино-часа, грн
СЭР-19М	16	1,2	-	Ручная	1-4	2,88
СЭП-2	22	1,4	250		4-5	2,88
ЭРП-18Д-4М	24	1,4	300		4-5	3,20
СЭК-1ЛУ	110	3,6/4,8	200-1500	Механическая	4-10	4,80
ЭВГП-1	130	3,5	0-1500	Гидравл.	4-10	5,00

Приложение 2

Таблица .2.1 – Взрывчатые материалы

Наименование взрывчатых материалов	Единица измерения	Цена единицы измерения, грн
1. Детонит М	т	12200
2. Тротил	т	4200
3. Аммонит 6 ЖВ	т	6800
4. Аммонит Т-19	т	6300
5. Угленит Э-6	т	9300
6. Угленит 13П	т	14500
7. Угленит 13П/1	т	14700
8. Угленит 10П	т	13800
9. Предохранительные патроны П12 ЦВ-2/2	1000 шт.	7200
10 Ионит	т	12200
11. Полиэтиленовые ампулы	1000 шт.	37
12. Полиэтиленовые сосуды	1000 шт.	350
13. Взрывоподавляющий порошок КСВ-30	т	400
14. Электродетонаторы		
ЭДКЗ-ОП	1000 шт.	1720
ЭДКЗ-ПМ	1000 шт.	1710
ЭДЗД	1000 шт.	1930

Приложение 3

Таблица .3.1 – Параметры водопредохранительной завесы

Общий расход воды, л	Количество сосудов (пакетов) вместимостью		Количество и тип ВМ для создания предохранительной завесы				
	20 л	30 л	Тип ВМ		Расход ВВ, кг		Общий расход ЭД, шт
			ВВ	ЭД	На один сосуд	ВВ	

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	4
2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
2.1 Содержание введения.	5
2.2 Выбор метода ведения взрывных работ	5
2.3 Выбор буровых машин и бурового инструмента.	6
2.4 Выбор длины заходки	6
2.5 Определение расходов ВВ	7
2.6 Определение количества шпуров, выбор вруба	10
2.7 Расчет параметров заряда	10
2.8 Выбор материала и конструкции забойки, расчет ее длины. Конструкция заряда	11
2.9 Составление схемы расположения шпуров	12
2.10 Выбор водораспылительных завес.	12
2.11 Расчет параметров взрывной сети, выбор контрольно-измерительных и взрывных приборов	13
2.12 Организация работ по подготовке, заряданию и взрыванию зарядов	16
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	16
4 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	20
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	23