

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 02.06.2021 18:31:10
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

Проректор по учебной работе

О.Г. Доктионова
«20» 02 2019г



**ТЕХНОЛОГИЯ И КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ
ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

методические указания по выполнению курсовых работ
(проектов) для студентов
по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 «Горное дело»
для специализации «Открытые горные работы»

Курск – 2019г.

УДК 622.271.32

Составитель: Р.А. Попков

Рецензент

Кандидат педагогических наук, доцент Л.А. Семенова

Технология и комплексная механизация открытых горных работ: методические указания по выполнению курсовых работ (проектов) для студентов по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» для специализации «Открытые горные работы». / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Попков, Курск, 2019. 27 с.: ил. 2 , табл. 13 , прилож. 2 . Библиограф.: с. 27.

Содержат сведения по вопросам расчета параметров буровых работ. Указывается порядок выполнения проекта, подходы к решению различных задач и правила оформления проекта.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности открытые горные работы.

Предназначены для студентов специальности 21.05.04 заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *20.02.19* . Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. *1,3* Уч.-изд.л. *1,2* Тираж 10 экз. Заказ. Бесплатно. *123*
Юго-Западный государственный университет
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Введение

Курсовой проект по курсу «Технология и комплексная механизация открытых горных работ» является самостоятельной работой студента. Проект выполняется на основе теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Технология и комплексная механизация открытых горных работ».

Цель выполнения проекта

Цель - путем расчетов установить комплекс машин и механизмов, обеспечивающих экономически рациональное их применение в конкретных горно-геологических условиях.

Студент рассчитывает технические показатели в следующей последовательности по вариантам:

- приводит технические показатели применяемого основного оборудования;
- производит технический расчет процессов, осуществляемых оборудованием с целью выполнения объемов производства, предложенных заданием.

В качестве примера приведена тема «Совершенствование буровых работ путем выбора необходимого диаметра скважин для взрывного разрушения горных пород».

Подготовку горных пород к выемке будем осуществлять буровзрывным способом, так как породы весьма крепкие. Для этого рассмотрим и сравним 2 варианта бурового оборудования. А затем выберем наиболее выгодный для наших условий тип бурового станка.

Расчет показателей первого варианта

В первом варианте примем буровой станок СБШ-250 МНА.



Таблица 1 - Техническая характеристика станка СБШ-250 МНА

Показатели	СБШ-250 МН
Диаметр скважины, мм	243,269
Глубина бурения, м, не более	32
Угол наклона скважины к горизонту, градус	60,75,90
Подача снаряда на забой	Канатно-гидравлическая
Усилие подачи, кН, не более	300
Ход подачи, м	8
Способ удаления буровой мелочи	Воздушно-водяное пылеподавление
Установленная мощность, кВт	386
Ширина	4960
Длина	8625
Высота	15310
Масса станка, т	65

Расчет взрывных работ

Глубина скважин:

$$L_{скв.} = kl * H = 1,2 \times 15 = 18M ,$$

где H-высота уступа,

kl- коэффициент учитывающий переруб скважин.

(kl=1.1-1.3).

Удельный расход ВВ:

$$Q_{ВВ} = (0,75 \times F \times КТ - 0,3 \times D \times \sqrt{F}) \times \frac{360}{E} = (0,75 \times 18 \times 1,3 - 0,3 \times \sqrt{18}) \times \frac{360}{280} = 1,8 \text{ кг/м}^3$$

где F- коэффициент крепости по Протодяконову;

КТ - коэффициент учитывающий трещиноватость пород.

(1,3 для крупноблочных, 0,8 для трещиноватых.);

D – диаметр долота(0,25м);

E – работоспособность выбранного ВВ (гранэмит И-50).

Вместимость скважины:

$$P=0,785 \times D^2 \times G \times E = 0,785 \times 0,25^2 \times 1400 = 68,7 \text{ кг/м.},$$

Где G –плотность ВВ в заряде (для гранэмит И-50-1400кг/м³.)

Сопротивление по подошве уступа для первого ряда зарядов.

Определяем линию сопротивления по подошве:

$$W = \frac{0,6 * D \sqrt{0,3 * D^2 * G^2 + 2,7 * H * L1 * Q * G - 0,3 * D^2 * G}}{H * Q}$$
$$= \frac{0,6 * 0,25 \sqrt{0,3 * 0,25^2 * 1400^2 + 2,7 * 15 * 18 * 1,8 * 1400 - 0,3 * 0,25^2 * 1400}}{15 * 1,8} \approx 8 \text{ м.}$$

Определим линию сопротивления по подошве, согласно условий безопасности:

$$W^b = H * ctg \alpha + C = 15 * 0,268 + 2 = 6 \text{ м.},$$

где H=15-высота уступа;

$\alpha = 75^0$ -угол откоса уступа;

C=2м- минимально допустимое расстояние от оси скважины до верхней бровки уступа.

$W^b \leq W$ - условие безопасности соблюдается.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$\alpha = m_1 * W = 0,8 * 8 \approx 6 \text{ м.},$$

где m_1 - коэффициент сближения скважин;

Расстояние между рядами:

$$b = m_1 * \alpha = 0,8 * 6 \approx 5 \text{ м.}$$

Количество скважин в ряду:

$$N_{скв.} = \frac{L_{бл}}{a} = \frac{300}{6} = 50шт.,$$

где $L_{бл}$ - длина блока, м.

Количество скважин на блоке:

$$N_{\frac{бл}{скв}} = N_{скв.} \times n_p = 50 \times 4 = 200скв$$

Где n_p - количество рядов.

Объем взрываемого блока:

$$V_{бл} = L_{бл} * A_{бл} * H_y = 300 \times 23 \times 15 = 103500 м^3$$

где $A_{бл}$ - ширина буровой заходки

$$A_{бл} = W + (n_p - 1) \times b = 8 + (4 - 1) \times 5 = 23 м.$$

Количество блоков, взрываемых в год:

$$N_{\frac{год}{бл}} = \frac{15000000}{103500} = 145$$

где $A_{зм}$ - годовая производительность карьера по горной массе, $м^3$,

Расход ВВ на блок:

$$Q_{\frac{бл}{ВВ}} = Q_{ВВ} * V_{бл} = 1,8 * 103500 = 186300 кг.$$

Расход ВВ в ГОД:

$$Q_{\frac{год}{ВВ}} = N_{\frac{год}{бл}} \times Q_{\frac{бл}{ВВ}} = 145 * 186300 = 27013,5 т$$

Величина заряда в скважине:

$$Q_{\frac{скв}{ВВ}} = \frac{Q_{\frac{бл}{ВВ}}}{N_{\frac{бл}{скв.}}} = \frac{186300}{200} = 931,5 кг.$$

Длина заряда в скважине:

$$L_{зар} = \frac{Q_{\frac{скв}{ВВ}}}{P} = \frac{931,5}{68,7} = 13,6 м.$$

Принимаем 14 м.

Длина забойки скважины:

$$L_{заб.} = L_{скв} - L_{зар} = 18 - 14 = 4 \text{ м.}$$

Объем забоечного материала на блок:

$$V_{заб.} = 0,785 \times D^2 \times L_{заб.} \times N_{скв}^{бл} = 0,785 \times 0,25^2 \times 4 \times 200 = 39,3 \text{ м}^3$$

Количество промежуточных детонаторов:

$$PD = N_{скв}^{бл} \times 2 = 200 \times 2 = 400 \text{ шт.}$$

Годовой расход промежуточных детонаторов:

$$PD^{год} = PD \times N_{бл.}^{год} = 400 \times 145 = 58000 \text{ шт.}$$

Удельный расход промежуточных детонаторов:

$$PD_{уд.} = \frac{PD^{год}}{A_{з.м.}} = \frac{58000}{15000000} = 0,0039 \text{ шт./м}^3 \text{ или } 0,001 \text{ шт./т}$$

Количество ДШ на блок:

$$DS = ((n_{p-1}) \sqrt{b^2 + a^2} * N_{скв} + 2 * (N_{скв} - 1) * a + 2 * b(n_p - 1) + 2,1 * H_y * N_{скв}^{бл}) * 1,1 =$$

$$= ((4 - 1) * \sqrt{5^2 + 6^2} * 50 + 2 * (50 - 1) * 6 + 2 * 5(4 - 1) + 2,1 * 15 * 200) * 1,1 = 8898 \text{ м}$$

Годовой расход ДШ:

$$DS^{год} = DS \times N_{бл.}^{год} = 8898 \times 145 = 1290210 \text{ м.}$$

Удельный расход ДШ:

$$DS_{уд.} = \frac{DS^{год}}{A_{зм}} = \frac{1290210}{15000000} = 0,086 \text{ м/м}^3 \text{ или } 0,023 \text{ м/т.}$$

Расчет эксплуатационных параметров взрывного блока

Ширина развала при многорядном взрывании:

$$B_M = 2 \times \sqrt{Q_{BB}} \times H_y + (M - 1) \times b = 2 \times \sqrt{1,8} \times 15 + (4 - 1) \times 5 = 55 \text{ м.}$$

Высота развала:

$$H_p = 1,1 \times H_y = 1,1 \times 15 = 16,5 \text{ м.}$$

Расчет буровых работ

Выход горной массы с одного метра скважины:

$$\varphi = \frac{V_{бл.}}{N_{скв.} \times L_{скв.}} = \frac{103500}{200 \times 18} = 28 \text{ м}^3 / \text{п.м.}$$

Годовой объем бурения:

$$B = \frac{A_{зм}}{\varphi} = \frac{15000000}{28} = 535714 \text{ м/год}$$

Определяем показатель трудности бурения:

$$П_{м.б.} = 0,07(\sigma_{сж} + \sigma_{сдв}) + 0,7\gamma;$$

$$П_{м.б.} = 0,07(180 + 80) + 0,7 \times 3,7 = 20,8;$$

Данные породы относятся к 5 классу - исключительно труднобуримые.

Определим скорость бурения СБШ-250:

$$g_{\sigma} = \frac{2,5 \times 10^{-2} \times P_0 \times n_G}{П_{мб} \times d^2} = \frac{2,5 \times 10^{-2} \times 300 \times 1,5}{20,8 \times 0,25^2} = 8,7 \text{ м/ч},$$

где $P_0 = 300 \text{ кН}$ – осевое усилие;

$d = 0,25 \text{ м}$ - диаметр скважины;

Найдем теоретическое время бурения одной скважины:

$$T_{скв}^m = \frac{L_{скв}}{g_{\sigma}} = \frac{18}{8,7} = 2,1 \text{ ч}$$

Производительность бурового станка в смену:

$$П_{\sigma, см} = \frac{T1 - T5 - T4}{T2 + T3} = \frac{720 - 25 - 10}{7 + 2} = 76 \text{ м/смену},$$

где $T1$ – продолжительность смены, мин.

$T2$ - основное время бурения 1 м. скважины мин.;

$$T2 = \frac{T_{скв}^m \times 60}{L_{скв.}} = \frac{2,1 \times 60}{18} = 7 \text{ мин.}$$

$T3$ - вспомогательное время на бурение 1 м. скважины мин.;

$T4$ - продолжительность регламентированных перерывов, мин.;

$T5$ - продолжительность подготовительно-заключительных операций мин.

Годовая производительность одного станка:

$$П_{ст.}^{год} = n_{смены} \times n_{р.дн.} \times П_{\sigma, см} = 2 \times 335 \times 76 = 50920 \text{ м./год.},$$

где $n_{смен}$ - количество смен;

$n_{р.дн.}$ - количество рабочих дней в год (30 дней проведения ТО и внеплановые ремонты).

Количество буровых станков:

$$N_{ст} = \frac{B}{П_{ст.}^{год}} \times f = \frac{535714}{50920} \times 1,2 = 12,6 - \text{принимаем} - 13 \text{ шт.}$$

где f - резерв станочного парка.

Основные экономические показатели

Расчет технико-экономических показателей произведен при производственной мощности карьера 20 млн. тонн в год.

Режим работы карьера в данном проекте в т.ч. на буровых работах принимаем смены 12 час.

Общее число дней в году по участкам предприятия.

Календарное время работы карьера:

$$T_{\text{рп}}=365 \text{ дней}$$

Число рабочих дней для буровых бригад:

$$T_{\text{вр}}=365-T_{\text{в}}-T_{\text{пр}}-T_{\text{опр}}=365-158-0-49=158 \text{ дней}$$

где $T_{\text{в}}$ – число выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ - число праздничных дней в году (в расчетах не учитывается, т.к. как правило, рабочим в эти дни выплачивается зарплата в двойном размере, без предоставления отгула).

Явочная численность рабочих ($N_{\text{яв}}$) определяется в соответствии с количеством действующего оборудования и нормами его обслуживания.

Коэффициент списочного состава:

Для буровых бригад $K_{\text{сс}}$ равен:

$$K_{\text{сс}} = \frac{T_{\text{к}} - T_{\text{ппр}}}{T_{\text{вр}} \times K_{\text{н}}} = \frac{365 - 15}{158 \times 0,96} = 2,31$$

где $T_{\text{к}}$ - календарное количество дней в году;

$T_{\text{ппр}}$ - количество дней, предусмотренных выполнение ППР;

$T_{\text{вр}}$ - плановое количество выходов на работу одного рабочего в год;

$K_{\text{н}}=0,96$ - коэффициент, учитывающий количество невыходов на работу по другим уважительным причинам.

Списочная численность рабочих:

$$N_{\text{сн}}=N_{\text{яв}} \times K_{\text{сс}}$$

где $N_{\text{яв}}$ - явочная численность.

Результаты расчетов численности рабочих представлены в таблице:

Таблица 2 - Численность рабочих

Наименование профессий	Кол-во ед. оборудования в работе, шт.	Кол-во смен в сутки	Численность рабочих в смену, чел.	Явочная Численность чел.	Коэффициент списочного состава, K_{cc}	Списочная численность рабочих, чел.
Машинист СБШ-250	13	2	13	26	2,31	60
Помощник	13	2	13	26	2,31	60
Итого:						126

Средства на оплату труда

Расчет средств на оплату труда рабочих определяется в соответствии с их численностью, тарифными ставками, фондом рабочего времени, действующими положениями о премировании и других доплатах, с учетом дополнительной заработной платы.

Расчет средств на оплату труда рабочих представлен в таблице:

Таблица 3 - Расчет месячного фонда оплаты труда

Профессия рабочего	Списочная численность, чел.	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Месячный фонд рабочего времени, час.	Общее кол-во отработанных часов	Фонд основной платы, тыс. руб.					Дополнительная зарплата 15% от	Месячный фонд оплаты труда тыс. руб.
						По тарифу	Премия 40%	Ночные 20%	Прочие доплаты 10 %	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Машинист бурового станка	60	6	134	168	10080	554,4	221,8	110,9	55,4	942,5	141,4	1083,7

Помощник машины ста	60	6	116	168	10080	504,0	201,6	100,8	50,4	856,8	128,5	985,3
Всего:												2069

Отчисления в единый социальный налог составляет 26,5% от фонда на оплату труда, что равно: 548,3 тыс.

Амортизационные отчисления

Месячная сумма амортизационных отчислений определяется в соответствии со стоимостью списочного количества оборудования и действующими нормами его амортизации. Результаты расчетов, приведены в таблице:

Таблица 4 - Амортизационные отчисления

Наименование оборудования	Списочное количество, оборудование, единиц	Стоимость оборудования с учетом. Доставки и монтажа, тыс. руб.		Действующие нормы амортизации, %	Месячная сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.
		Одной ед.	Всего		
СБШ-250	13	27000,0	351000,0	20,0/12	5850,0
Неучтенное оборудование 15%					877,5
Всего:					6727,5

Затраты на электроэнергию

Затраты на электроэнергию определяются расходом ее определенным количеством оборудования и действующими тарифами.

По данным карьера МГОКа цена на электроэнергию составляет:

$$t_{эл} = 2,76 \text{ руб/кВт}$$

Результаты расчетов затрат на электроэнергию представлены в таблице:

Таблица 5 - Энергетические затраты

Наименование электропотребителей	Количество единиц оборудования в работе.	Суммарная мощность электродвигательной Квт	Число часов работы в сутки по	Суточный расход электроэнергии, Квт/час (Wсут)	Месячный расход электроэнергии, Квт/час (Wмес)
Буровые станки	13	5018	14	70252	556395,8
ИТОГО:				70252	556395,8
Неучтённые 10%				7025,2	55639,6
Всего:				77277,2	612035,4

Месячный расход электроэнергии определяется по формуле:

$$W_{мес} = \frac{N_{yc} * t_{мес} * K_v * K_m * K_n}{\eta}$$

где N_{yc} - установленная мощность двигателя, Квт;

$t_{мес}$ - месячный фонд рабочего времени оборудования, час;

$K_v = 0,6$ - коэффициент использования оборудования по времени;

$K_m = 0,6$ - коэффициент использования оборудования по мощности;

$K_n = 1,1$ - коэффициент учитывающий потери электроэнергии в сети низкого напряжения;

$\eta = 0,6$ - КПД двигателя.

Месячная сумма затрат на электроэнергию определяется по формуле:

$$S_{мес} = W_{мес} * t_{эл},$$

где $t_{эл}$ - установленный тариф оплаты за электроэнергию

$$S_{мес} = 612035,4 * 2,76 = 1689,2 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на вспомогательные материалы

Затраты на вспомогательные материалы определяются в соответствии с нормами их расхода на единицу выполняемой работы или продукции и действующими ценами за единицу материала. Результаты расчетов представлены в таблице.

Таблица 6 - Затраты на вспомогательные материалы

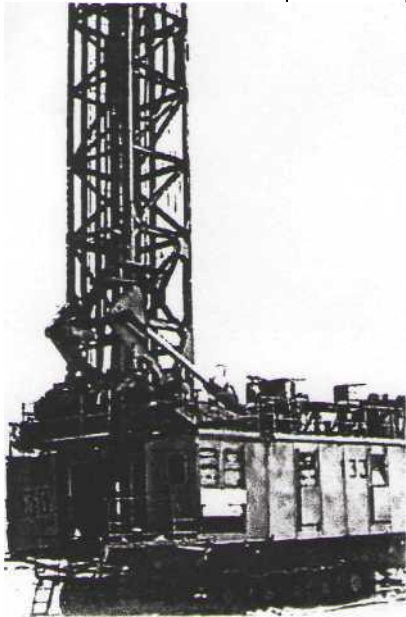
Наименование материалов	Размерность норматива	Фактор от которого принята норма	Норма расхода материала	Месячная величина фактора	Общий расход мат./мес.	Цена за ед. метер., руб.	Месячные затраты на материалы, тыс.руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
ВВ	кг/т.т	Объем добычи	486,5	4625,0	2250062,5	10,96	24660,0
Детонирующие шнур	м/т.т.	Объем добычи	23	4625,0	107517,5	5,43	583,8
Промежуточные детонаторы	шт./т.т.	Объем добычи	1	4625,0	4833,3	45,0	217,5
Шарошечные долота	шт./м. скв.	Объем бурения	1/200	44643,0	223,2	18000,0	4017,870
Штанги	шт./м. скв.	Объем бурения	0,41/1000м	44643,0	18,3	71100	1301,13
ИТОГО:							30780,1

Расчет показателей второго варианта

Во втором варианте примем буровой станок СБШ – 320.

Таблица 7 - Техническая характеристика станка СБШ-320

Показатели	СБШ-320
Диаметр скважины, мм	320
Глубина бурения, м, не более	40
Угол наклона скважины к горизонту, градус	90
Подача снаряда на забой	Канатная с гидроприводом
Усилие подачи, кН, не более	600
Ход подачи, м	19,5



Способ удаления мелочи	Воздушно-водяное пылеподавление
пенная	712
ль, кВт	5450
	12500
	25200
анка, т	110

Расчет взрывных работ

Глубина скважин:

$$L_{скв.} = kl * H = 1,13 * 15 = 17м,$$

где: H — высота уступа,

kl - коэффициент учитывающий перебур скважин.

$kl=1,13$ -для диаметра скважин 320мм.

Удельный расход ВВ:

$$Q_{ВВ} = (0,075 * F * КТ - 0,3 * D * \sqrt{F}) * \frac{360}{E} = (0,075 * 18 * 1,3 - 0,3 * \sqrt{18}) * \frac{360}{280} = 1,7 кг/м^3$$

где: F - коэффициент крепости по Протодяконову;

$КТ$ - коэффициент учитывающий, трещиноватость пород;

(1,3 для крупноблочных; 0,8 для трещиноватых)

D - диаметр долота(0,32м);

E - работоспособность выбранного ВВ(гранэммит И-50).

Вместимость скважины:

$$P = 0,785 * D^2 * G = 0,785 * 0,32^2 * 1400 = 112,5 кг/м.,$$

где G - плотность ВВ в заряде (для гранэммит И-50-1400 кг/м³.)

Сопротивление по подошве уступа для первого ряда зарядов.

Определяем линию сопротивления по подошве:

$$W = \frac{0.6 * \sqrt{0.3 * D^2 + 2.7 * H * L1 * Q * G - 0.3 * D^2 * G}}{H * Q} =$$

$$= \frac{0,6 * 0,32 \sqrt{0,3 * 0,32^2 * 1400^2 + 2,7 * 15 * 17 * 1,7 * 1400 - 0,3 * 0,32^2 * 1400}}{15 * 1,7} \approx 8 \text{ м}$$

Определим линию сопротивления по подошве, согласно условиям безопасности:

$$W^0 = H * \text{ctg} \alpha + C = 15 * 0.268 + 2 = 6 \text{ м},$$

где H=15-высота уступа

$\alpha=75^0$ -угол откоса уступа

C=2м- минимальное допустимое расстояние от оси скважины до верхней бровки уступа.

$W^0 \leq W$ - условие безопасности соблюдается.

Расстояние между скважинами в ряду:

$\alpha = m_1 * W = 0.9 * 8 = 7.2 \text{ м.}$, принимает 7 м.,

где $m_1 * \alpha = 0.9 * 7 \approx 6 \text{ м.}$

Количество скважин в ряду:

$$N_{\text{скв}} = \frac{L_{\text{б}}}{\alpha} = \frac{300}{7} = 43 \text{ скв.},$$

где $L_{\text{б}}$ - длина блока, м.

Количество скважин на блоке:

$$N_{\text{скв.}}^{\text{бл.}} = N_{\text{скв}} * n_p = 43 * 4 = 172 \text{ скв.}$$

где n_p - количество рядов.

Объем взрываемого блока:

$$V_{\text{бл}} = L_{\text{бл}} * A_{\text{б}} * H_y = 300 * 26 * 15 = 117000 \text{ м}^3$$

где $A_{\text{б}}$ - ширина буровой заходки

$$A_{\text{б}} = W + (n_p - 1) * b = 8 + (4 - 1) * 6 = 26 \text{ м.}$$

Количество блоков взрываемых в год:

$$N_{\text{бл}}^{\text{год}} = \frac{A_{\text{зм}}}{V_{\text{бл}}} = \frac{15000000}{117000} = 128$$

где $A_{гм}$ - годовая производительность карьера по горной массе, $м^3$.

Расход ВВ на блок:

$$Q_{ВВ}^{\text{бл}} = \frac{A_{гм}}{V_{\text{бл}}} = \frac{15000000}{117000} = 128$$

где $A_{гм}$ - годовая производительность карьера по горной массе, $м^3$.

Расход ВВ на блок:

$$Q_{ВВ}^{\text{бл}} = Q_{ВВ} \times V_{\text{бл}} = 1,7 \times 117000 = 198900 \text{ кг.}$$

Расход ВВ в год:

$$Q_{ВВ}^{\text{год}} = N_{\text{бл}}^{\text{год}} \times Q_{ВВ}^{\text{бл}} = 128 \times 198900 = 25459,2 \text{ т.}$$

Величина заряда в скважине:

$$Q_{ВВ}^{\text{скв}} = N_{\text{скв}}^{\text{бл}} \times \frac{Q_{ВВ}^{\text{бл}}}{172} = 1156,4 \text{ кг.}$$

Длина заряда в скважине:

$$L_{\text{зар}} = \frac{Q_{ВВ}^{\text{скв}}}{P} = \frac{1156,4}{112,5} = 10,3 \text{ м.}$$

Принимаем 11 м.

Длина забойки скважины:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}} = 18 - 11 = 7 \text{ м.}$$

Объем забоечного материала на блок:

$$V_{\text{заб}} = 0,785 \times D^2 \times L_{\text{заб}} \times N_{\text{скв}}^{\text{бл}} = 0,785 \times 0,32^2 \times 7 \times 172 = 89,9 \text{ м}^3$$

Количество промежуточных детонаторов:

$$PD = N_{\text{скв}}^{\text{бл}} \times 2 = 172 \times 2 = 344 \text{ шт.}$$

Годовой расход промежуточных детонаторов:

$$PD^{\text{год}} = PD \times N_{\text{бл}}^{\text{год}} = 344 \times 145 = 49880 \text{ шт.}$$

Удельный расход промежуточных детонаторов:

$$PD_{уд} = \frac{PD^{год}}{A_{з.м.}} = \frac{49880}{15000000} = 0,0029 \text{ шт./м}^3 \text{ или } 0,001 \text{ шт./т}$$

Количество ДШ на блок:

$$DS = ((n_{p-1}) \sqrt{b^2 + a^2} * N_{скв} + 2 * (N_{скв} - 1) * a + 2 * b(n_p - 1) + 2,1 * H_y * N_{скв}^{бл}) * 1,1 =$$

$$= ((4-1) * \sqrt{6^2 + 7^2} * 43 + 2 * (43-1) * 7 + 2 * 6(4-1) + 2,1 * 15 * 172) * 1,1 = 7215 \text{ м}$$

Годовой расход ДШ:

$$DS^{год} = DS * N_{бл}^{год} = 7215 * 128 = 923520 \text{ м.}$$

Удельный расход ДШ:

$$DS_{уд} = \frac{DS^{год}}{A_{з.м.}} = \frac{923520}{15000000} = 0,061568 \text{ м/м}^3 \text{ или } 0,02 \text{ м./м.}$$

Расчет эксплуатационных параметров взрывного блока

Ширина развала при многорядном взрывании:

$$B_M = 2 * \sqrt{Q_{BB}} * H_y + (M-1) * b = 2 * \sqrt{1,8} * 15 + (4-1) * 6 = 65 \text{ м.}$$

Высота развала:

$$H_p = 1,1 * H_y = 1,1 * 15 = 16,5 \text{ м.}$$

Расчет буровых работ

Выход горной массы с одного метра скважины:

$$\varphi = \frac{V_{бл.}}{N_{скв.} * L_{скв.}} = \frac{117000}{172 * 18} = 38 \text{ м}^3 / \text{п.м.}$$

Годовой объем бурения:

$$B = \frac{A_{з.м.}}{\varphi} = \frac{15000000}{38} = 394737 \text{ м/год}$$

Определяем показатель трудности бурения:

$$\Pi_{м.б.} = 0,07(\sigma_{сж} + \sigma_{сдв}) + 0,7\gamma;$$

$$\Pi_{м.б.} = 0,07(180 + 80) + 0,7 \times 3,7 = 20,8;$$

Данные породы относятся к 5 классу - исключительно труднобуримые.

Определим скорость бурения СБШ-320:

$$g_{\bar{o}} = \frac{2,5 \times 10^{-2} \times P_0 \times n_G}{\Pi_{м.б.} \times d^2} = \frac{2,5 \times 10^{-2} \times 600 \times 1,5}{20,8 \times 0,32^2} = 10,6 \text{ м / ч},$$

где $P_0 = 600 \text{ кН}$ – осевое усилие;

$d = 0,32 \text{ м}$ - диаметр скважины;

Найдем теоретическое время бурения одной скважины:

$$T_{скв}^m = \frac{L_{скв}}{g_{\bar{o}}} = \frac{18}{10,6} = 1,7 \text{ ч}$$

Производительность бурового станка в смену:

$$\Pi_{б.ст}^{см} = \frac{T1 - T5 - T4}{T2 + T3} = \frac{720 - 25 - 10}{5,7 + 2} = 89 \text{ м / смену},$$

где $T1$ – продолжительность смены, мин.

$T2$ - основное время бурения 1 м. скважины мин.;

$$T2 = \frac{T_{скв}^m \times 60}{L_{скв.}} = \frac{1,7 \times 60}{18} = 5,7 \text{ мин.}$$

$T3$ - вспомогательное время на бурение 1 м. скважины мин.;

$T4$ - продолжительность регламентированных перерывов, мин.;

$T5$ - продолжительность подготовительно-заключительных операций мин.

Годовая производительность одного станка:

$$\Pi_{ст.}^{год} = n_{смены} \times n_{р.дн.} \times \Pi_{б.ст}^{см} = 2 \times 335 \times 89 = 59630 \text{ м. / год.},$$

где $n_{смен}$ - количество смен;

$n_{р.дн.}$ - количество рабочих дней в год (30 дней проведения ТО и внеплановые ремонты).

Количество буровых станков:

$$N_{ст} = \frac{B}{\Pi_{ст.}^{год}} \times f = \frac{394737}{59630} \times 1,2 = 7,9 - \text{принимаем} - 8 \text{ шт.}$$

где f - резерв станочного парка.

Основные экономические показатели

Коэффициент списочного состава.

Для буровых бригад K_{cc} равен:

$$K_{cc} = \frac{T_k - T_{ппр}}{T_{вр} \times K_n} = \frac{365 - 15}{158 \times 0,96} = 2,31$$

где T_k - календарное количество дней в году;

$T_{ппр}$ - количество дней, предусмотренных выполнение ППР;

$T_{вр}$ - плановое количество выходов на работу одного рабочего в год;

$K_n=0,96$ - коэффициент, учитывающий количество невыходов на работу по другим уважительным причинам.

Списочная численность рабочих:

$$N_{сп} = N_{яв} \times K_{cc}$$

где $N_{яв}$ - явочная численность.

Результаты расчетов численности рабочих представлены в таблице:

Таблица 8 - Численность рабочих

Наименование профессий	Кол-во ед. оборудования в работе, шт.	Кол-во смен в сутки	Численность рабочих в смену, чел.	Явочная Численность чел.	Коэффициент списочного состава, K_{cc}	Списочная численность рабочих, чел.
Машинист СБШ-250	8	2	8	16	2,31	37
Помощник	8	2	8	16	2,31	37
Итого:						74

Расчет средств на оплату труда рабочих представлен в таблице:

Таблица 9 - Расчет месячного фонда оплаты труда

Профессия рабочего	Списочная численность, чел.	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб	Месячный фонд рабочего времени, час.	Общее кол-во отработанных часов	Фонд основной платы, тыс.руб.					Дополнительная зарплата 15% от основной, тыс. руб.	Месячный фонд оплаты труда тыс. руб.
						По тарифу	Премия 40%	Ночные 20%	Прочие доплаты 10%	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Машины ст бурового станка	37	6	134	168	10080	554,4	221,8	110,9	55,4	942,5	141,4	737,9
Помощник машиниста	37	6	116	168	10080	504,0	201,6	100,8	50,4	856,8	128,5	645,1
Всего:												1383

Отчисления в единый социальный налог составляет 26,5% от фонда на оплату труда, что равно: 366,5 тыс.

Таблица 10 - Амортизационные отчисления

Наименование оборудования	Списочное количество, оборудование, единиц	Стоимость оборудования с учетом. Доставки и монтажа, тыс. руб.		Действующие нормы амортизации, %	Месячная сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.
		Одной ед.	Всего		
СБШ-320	8	35000,0	280000,0	20,0/12	4666,0
Неучтенное оборудование 15%					699,9
Всего:					5366,5

Результаты расчетов затрат на электроэнергию представлены в таблице.

Таблица 11 - Энергетические затраты

Наименование электропотребителей	Количество единиц оборудования в работе.	Суммарная мощность электродвигателей Квт	Число часов работы в сутки по	Суточный расход электроэнергии, Квт/час (Wсут)	Месячный расход электроэнергии, Квт/час (Wмес)
Бу	8	5696	14	79744	631572,5
ИТОГО:				79744	631572,5

Неучтённые 10%		7974,4	63157,3
Всего:		87718,4	694729,8

Месячный расход электроэнергии определяется по формуле:

$$W_{мес} = \frac{N_{ус} * t_{мес} * K_v * K_m * K_n}{\eta}$$

где $N_{ус}$ - установленная мощность двигателя, Квт;

$t_{мес}$ - месячный фонд рабочего времени оборудования, час;

$K_v = 0,6$ - коэффициент использования оборудования по времени;

$K_m = 0,6$ - коэффициент использования оборудования по мощности;

$K_n = 1,1$ - коэффициент учитывающий потери электроэнергии в сети низкого напряжения;

$\eta = 0,6$ - КПД двигателя.

Месячная сумма затрат на электроэнергию определяется по формуле:

$$S_{мес} = W_{мес} \times t_{эл},$$

где $t_{эл}$ - установленный тариф оплаты за электроэнергию

$$S_{мес} = 694729,8 \times 2,76 = 1917,5 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на вспомогательные материалы

Затраты на вспомогательные материалы определяются в соответствии с нормами их расхода на единицу выполняемой работы или продукции и действующими ценами за единицу материала. Результаты расчетов представлены в таблице.

Таблица 12 - Затраты на вспомогательные материалы

Наименование материалов	Размерность норматива	Фактор от которого принята норма	Норма расхода материала	Месячная величина фактора	Общий расход мат./мес.	Цена за ед. метер., руб.	Месячные затраты на материалы, тыс.руб.
1	2	3	4	5	6	7	8

ВВ	кг/т.т	Объем добычи	486,5	4625,0	2121600	10,96	23252,7
Детонирующие шнуры	м/т.т.	Объем добычи	23	4625,0	76960	5,43	417,9
Промежуточные детонаторы	шт./т.т.	Объем добычи	1	4625,0	4156,6	45,0	187
Шарошечные долота	шт./м. скв.	Объем бурения	1/200	44643,0	223,2	18000,0	4017,870
Штанги	шт./м. скв.	Объем бурения	0,41/1000м	44643,0	18,3	71100	1301,13
ИТОГО:							29176,6

Таблица 13 - Техничко-экономические показатели по вариантам

Наименование показателей	Един. измерения	1-й вариант	2-ой вариант	± 2-ой вариант в сравнении с 1-ым
Годовая производительность карьера	млн.тонн	20	20	
Количество станков	шт.	13	8	- 5
Годовой объем бурения	п.м.	535714	394737	- 140977
Выход горной массы с 1 п.м. скважины	М ³	28	38	+ 10
Удельный расход ВВ	кг/м ³	1,8	1,7	- 0,1
Годовой расход ВВ	тонн	27012,5	25459,2	- 1553,8
Капитальные затраты на оборудование	тыс., руб.	351,0	280,0	- 71,0
Эксплуатационные затраты ВСЕГО:	тыс.руб. в год	495191,2	454123,2	- 41068
в т. ч. вспомогательные материалы	тыс.руб. в год	369361,2	350119,2	- 1603,5
Электроэнергия	тыс.руб. в год	20271	23010	+ 2739
Заработная плата с отчислениями в ЕСН	тыс.руб. в год	24830	16596	- 8234

Амортизация	тыс.руб. в год	80730,0	64398,0	- 16332,0
-------------	-------------------	---------	---------	-----------

Из приведённых выше сравнительных расчётов и на основании данных таблицы можно сделать следующий вывод: Применение буровых станков СБШ-320 более выгодно, так как суммарные эксплуатационные и капитальные затраты на них ниже, чем при использовании станков СБШ-250МНА.

Графическая часть

На листах А-1 показать комплекс машин или механизмов 1 и 2 вариантов.

Список использованной литературы

1. Выемочно-погрузочные работы [Текст]: учебное пособие / И.Я. Репин, Л.Н. Репин. – Изд. 2-е, стер. – М.: Горная книга, 2012. – 267 с.
2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Часть 1. Разрушение горных пород взрывом. Учебник для вузов. – М.: МГГУ, 2007.
3. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ Взрывные работы в горном деле и промышленности. Учебник для вузов. - М.: Изд-во Горная книга МГГУ, 2008.
4. Эквист Б.В., Вартанов В.Г. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ». Учебное пособие. - М.: МГГУ, 2006.

Минобрнауки России
«Юго-Западный государственный университет»

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

по дисциплине: Технология и комплексная механизация открытых горных работ
(наименование учебной дисциплины)

на тему: _____

Специальность (направление подготовки) 21.05.04 Горное дело

Автор работы (проекта) _____
(инициалы, фамилия) (подпись, дата)

Группа _____

Руководитель работы (проекта) Р.А. Попков
(инициалы, фамилия) (подпись, дата)

Работа (проект) защищена _____
(дата)

Оценка _____

Члены комиссии _____
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Курск, 2019г.

Минобрнауки России

«Юго-Западный государственный университет»

Кафедра «экспертизы и управления недвижимостью, горного дела»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (ПРОЕКТ)

Студент _____ шифр _____ группа _____
(фамилия, инициалы)

1. Тема «_____»

2. Срок представления работы (проекта) к защите « _____ » _____ 2019 г.

3. Исходные данные (для проектирования, для научного исследования):
Вариант №

4. Содержание пояснительной записки курсовой работы (проекта):

5. Перечень графического материала:

5.1 Лист А1-

5.2 Лист А1-

Руководитель работы (проекта) _____
(подпись, дата)

Попков Р.А. _____
(инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись, дата)