

## Одобренный алгоритм решения

### 9.1 Расчет затрат при существующей технологии ведения горных работ

#### 9.1.1 Амортизация

На работах в карьере задействовано оборудование: один экскаватор ЭКГ-5А, один буровой станок СБШ-250, два автосамосвала БелАЗ-7540.

Рассчитаем норму амортизации добычного экскаватора ЭКГ-5А:

$N_A = 100\% / (\text{срок эксплуатации})$ .

Срок эксплуатации на все горное оборудование составляет 10-12 лет. Принимаем срок амортизации добычного экскаватора ЭКГ-5А - 10 лет, тогда:

$$N_A = \frac{100}{10} = 10\% / \text{год.} \quad (9.1.1.1.)$$

Исходя из полученной величины  $N_A$  произведем расчет амортизационных отчислений на добычной экскаватор ЭКГ-5А по формуле

$$A = S \cdot N_A, \text{ руб./год;} \quad (9.1.1.2.)$$

где  $S$  – стоимость экскаватора ЭКГ-5А,  $S=28000$  тыс. рублей (все цены в настоящем проекте указаны в новом эквиваленте);

$A = 28000 \cdot 0,1 = 2800$  тыс. руб./год.

Норма амортизации на буровой станок СБШ-250

$$N_A = \frac{100}{10} = 10\% / \text{год.}$$

Стоимость бурового станка СБШ-250 составляет 998,250 тыс. руб.

Таким образом, амортизационные отчисления на буровой станок СБШ-250 составят

$A = 998,250 \cdot 0,1 = 100$  тыс. руб./год.

Норма амортизации на автосамосвалы составляет

$$N_A = \frac{100}{8} = 12,5\% / \text{год.}$$

При стоимости одного автосамосвала 3863,7 тыс. руб. амортизационные отчисления составят

$A = 3863,7 \cdot 0,125 = 482,96$  тыс. руб./год.

Учитывая, что на добычных работах задействованы два автосамосвала БелАЗ-75405 общая сумма амортизационных отчислений составит

$A = 482,96 \cdot 2 = 966$  тыс. руб./год.

Таким образом, суммарные расходы на существующее оборудование по статье затрат “Амортизация” составят

$A = 2800 + 100 + 966 = 3866$  тыс. руб./год.

Затраты на ремонт оборудования (10% от суммы на амортизационные

отчисления) составляют 386,6 тыс. руб./год.

### 9.1.2 Энергия

Основными потребителями электроэнергии являются: экскаватор ЭКГ-5А и буровой станок СБШ-250.

Энерговооруженность одного экскаватора ЭКГ-5А составляет 250 кВт. За один год экскаватор потребляет следующее количество электроэнергии

$$QE = E \cdot T \cdot K_{и} \cdot N, \text{ кВт/час}; \quad (9.1.2.1.)$$

где  $E$  – энерговооруженность экскаватора,  $E=250$  кВт;

$T$  – время работы экскаватора,  $T=24$  часа;

$N$  – количество рабочих дней в году,  $N=325$ . (Количество рабочих дней определено исходя из общего производственного календаря на 2009 год - при проведении планово-предупредительных ремонтов оборудования электроэнергия экскаватором потребляется на производство сварочных работ, перегоны экскаватора, раскладку негабарита, планировку подъездов к экскаватору и на другие технологические операции.

$$QE = 250 \cdot 24 \cdot 0,8 \cdot 325 = 1560 \text{ тыс. кВт/год.}$$

Плата за потребляемую электроэнергию составит

$$SE = QE \cdot m, \text{ руб./год}, \quad (9.1.2.2.)$$

где  $m$  – стоимость 1 кВт/час,  $m = 1,97$  руб.

$$SE = 1560 \cdot 1,97 = 3073,2 \text{ тыс. руб./год},$$

Энерговооруженность бурового станка СБШ-250 составляет 282 кВт. В год буровой станок будет потреблять следующее количество электроэнергии

$$QB = 282 \cdot 12 \cdot 0,5 \cdot 325 = 549,9 \text{ кВт.}$$

Плата за электроэнергию, потребляемую буровым станком СБШ-250 за один год

$$SB = 549,9 \cdot 1,97 = 1083,3 \text{ тыс. руб./год}$$

Суммарные затраты по статье энергия составят

$$SCUM = 3073,2 + 1083,3 = 4156,5 \text{ тыс. руб./год.}$$

### 9.1.3 Топливо на технологические цели

Среднегодовой пробег автосамосвала БелАЗ-7540 составляет

$$L_{ГОД} = 30,6 \cdot 2 \cdot 365 = 22,3 \text{ тыс. км}; \text{ средний расход топлива}$$

$$Q_{ТОПЛ} = 300 \text{ кг/100км.}$$

Годовой расход топлива составит

$$Q_{ГОД} = 22,3 \cdot 300 = 66,9 \text{ тыс. т/год.}$$

С учетом общего числа автосамосвалов эта цифра составит

$$Q_{ГОД.ОБЩ.} = Q_{ГОД} \cdot n = 66,9 \cdot 2 = 133,8 \text{ тыс. т/год или } 157,41 \text{ тыс. л/год}$$

При стоимости дизельного топлива 14 рубля за 1 л сумма отчислений на топливо составит

$$\text{ЗТОПЛ} = 157,41 \cdot 14 = 2203,7 \text{ тыс. руб.}$$

Расход на смазочные материалы составляет 3% от суммы на топливо и составит 66 тыс. руб.

Таким образом, общая сумма по статье «Топливо на технологические цели» составит

$$\text{ЗТОПЛ} = 2203,7 + 66 = 2269,7 \text{ тыс. руб.}$$

#### **9.1.4 Заработная плата**

Рассчитаем фонд заработной платы основных рабочих, занятых на работах в карьере.

Численность основных рабочих:

Машинист экскаватора, 6 разряд – 4 человек.

Помощник машиниста экскаватора, 5 разряд – 4 человека.

Водитель автосамосвала БелАЗ-75405 – 8 человек.

Машинист бурового станка, 6 разряд - 2 человека.

Помощник машиниста бурового станка - 2 человека.

Слесарь – ремонтник - 3 человека.

Всего рабочих - 23 чел., занятых на работах в карьере, транспортировке и инженерно-технических работников - 7 человек. Общее количество работников - 30 чел. Средняя заработная плата составляет 12 300 руб.

$$\text{ФОТ} = 30 \cdot 12300 \cdot 12 = 4428 \text{ тыс. руб./ год}$$

Сумма отчислений по данной статье составляет 1151,3 тыс. руб.

#### **9.1.5 Взрывные работы**

Добычные работы на карьере ведутся с предварительным рыхлением пород взрывом. Взрывные работы производятся хозяйственным способом. Стоимость взрывных работ 1 м<sup>3</sup> в плотном теле – 40,5 руб.

В 2009 году объем добычных работ составит 450 тыс. м<sup>3</sup> в плотном теле.

Определяем стоимость взрывных работ:

$$\text{ЗВ} = 450 \cdot 40,5 = 18225 \text{ тыс. руб.}$$

#### **9.1.6 Общая сумма затрат**

Общая сумма затрат на ведение работ при существующей технологии составит

$$\text{ЗОБЩ} = 386,6 + 4428 + 1151,3 + 2269,7 + 4156,5 + 3866 + 18225 + 15700 = 50183,1 \text{ тыс. руб./год.}$$

Себестоимость добычи, транспортировки и 1 м<sup>3</sup> полезного ископаемого при существующей технологии работ составляет:

$$C = \frac{50183,1}{450} = 111,5 \text{ руб.}$$

Калькуляция себестоимости полезного ископаемого представлена в таблице 9.1.6.1.

Таблица 9.1.6.1

## Калькуляция себестоимости полезного ископаемого

Статьи затрат	По базовому варианту	
	на весь объем, тыс.руб.	на 1м3, руб.
Запасные части	386,6	0,86
ФОТ	4428	9,84
Начисления на ФОТ 26 %	1151,3	2,56
ГСМ	2269,7	5,04
Электроэнергия	4156,5	9,24
Амортизация	3866	8,59
Взрывные работы	18225	40,5
Затраты на оформление земельного отвода	15700	34,89
ИТОГО:	50183,1	111,5

Пример расчёта по Киргоре, по затратам на блок и на год.

Всё что жёлтым менять на свои данные!!!!!!

## 10. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

10.1 В экономической части считаю целесообразным провести расчёт затрат при существующей технологии ведения горных работ в **Кировогорском** карьере в рамках моего проектируемого блока.

### 10.2. Амортизация.

На работах на блоке задействовано оборудование: один экскаватор **ЭКГ-10**, один буровой станок **СБШ-250**, два автосамосвала **БелАЗ-75131**.

Рассчитаем норму амортизации добычного экскаватора ЭКГ-10:

$$N_A = 100\% / (\text{срок эксплуатации}).$$

Срок эксплуатации на все горное оборудование составляет 10-12 лет. Принимаем срок

амортизации добычного экскаватора ЭКГ-10 - 10 лет, тогда:

$$N_A = \frac{100}{10} = 10\% / год. \quad (28)$$

Исходя из полученной величины  $N_A$  произведем расчет амортизационных отчислений на добычной экскаватор ЭКГ-10 по формуле

$$A = S \cdot N_A, \text{ руб./год}; \quad (29)$$

где  $S$  – стоимость экскаватора ЭКГ-10,  $S=??????$  тыс. рублей (все цены в настоящем проекте указаны в новом эквиваленте);

$$A = ?????? \cdot 0,1 = ?????? \text{ тыс. руб./год.}$$

Норма амортизации на буровой станок СБШ-250МНА-32

$$N_A = \frac{100}{10} = 10\% / год.$$

Стоимость бурового станка СБШ-250 составляет  $????????$  тыс. руб.

Таким образом, амортизационные отчисления на буровой станок СБШ-250МНА-32 составят

$$A = ?????????? \cdot 0,1 = 1185 \text{ тыс. руб./год.}$$

Норма амортизации на автосамосвалы составляет

$$N_A = \frac{100}{8} = 12,5\% / год.$$

При стоимости одного автосамосвала  $????????$  тыс. руб. амортизационные отчисления составят

$$A = ???????? \cdot 0,125 = 11981,25 \text{ тыс. руб./год.}$$

Учитывая, что на добычных работах задействованы **два** автосамосвала БелАЗ-75131 общая сумма амортизационных отчислений составит

$$A = ?????????? \cdot 2 = ???????? \text{ тыс. руб./год.}$$

Таким образом, суммарные расходы на существующее оборудование по статье затрат “Амортизация” составят

$$A = ???????? + ???????? + ???????? = ???????? \text{ тыс. руб./год.}$$

Затраты на ремонт оборудования (10% от суммы на амортизационные отчисления) составляют  $????????$  тыс. руб./год.

### 19.3. Энергия

Основными потребителями электроэнергии являются: экскаватор ЭКГ-10 и буровой

станок СБШ-250МНА-32.

Энерговооруженность одного экскаватора ЭКГ-10 составляет 450 кВт. За один год экскаватор потребляет следующее количество электроэнергии

$$Q_E = E \cdot T \cdot K_n \cdot N, \text{ кВт/час}; \quad (30)$$

где  $E$  – энерговооруженность экскаватора,  $E=450$  кВт;

$T$  – время работы экскаватора,  $T=24$  часа;

$K_n$  – коэффициент использования экскаватора во времени (примем 0,8);

$N$  – количество рабочих дней в году,  $N=320$ . (Количество рабочих дней определено исходя из общего производственного календаря на 2016 год - при проведении планово-предупредительных ремонтов оборудования электроэнергия экскаватором потребляется на производство сварочных работ, перегоны экскаватора, раскладку негабарита, планировку подъездов к экскаватору и на другие технологические операции.

$$Q_E = 450 \cdot 24 \cdot 0,8 \cdot 320 = 2764,8 \text{ тыс. кВт/год.}$$

Плата за потребляемую электроэнергию составит

$$S_E = Q_E \cdot m, \text{ руб./год}, \quad (31)$$

где  $m$  – стоимость 1 кВт/час,  $m = 4,1$  руб.

$$S_E = 2764,8 \cdot 4,1 = 11332,4 \text{ тыс. руб./год,}$$

Энерговооруженность бурового станка СБШ-250МНА-32 составляет 282 кВт. В год буровой станок будет потреблять следующее количество электроэнергии

$$Q_B = 282 \cdot 24 \cdot 0,6 \cdot 320 = 1299,4 \text{ кВт.}$$

Плата за электроэнергию, потребляемую буровым станком СБШ-250 за один год

$$S_B = 1299,4 \cdot 4,1 = 5327,54 \text{ тыс. руб./год}$$

Суммарные затраты по статье энергия составят

$$S_{\text{СУМ}} = 11332,4 + 5327,54 = 16659,94 \text{ тыс. руб./год.}$$

#### 10.4. Топливо на технологические цели

Среднегодовой пробег автосамосвала БелАЗ-75131 составляет:

$$L_{\text{ГОД}} = 130,6 \cdot 2 \cdot 365 = 95,4 \text{ тыс. км};$$

Средний расход топлива:

$$Q_{\text{ТОПЛ}} = 555 \text{ л/100км.}$$

Годовой расход топлива составит

$$Q_{\text{ГОД}} = (95400 \cdot 555)/100 = 529,1 \text{ тыс. л/год}$$

С учетом общего числа автосамосвалов эта цифра составит

$$Q_{\text{Год.общ.}} = Q_{\text{Год}} \cdot n = 529,1 \cdot 2 = 1058,2 \text{ тыс. л/год}$$

При стоимости дизельного топлива 34,5 рубля за 1 л сумма отчислений на топливо составит

$$Z_{\text{топл}} = 1058,2 \cdot 34,5 = 36509,7 \text{ тыс. руб.}$$

Расход на смазочные материалы составляет 3% от суммы на топливо и составит тыс. руб.

Таким образом, общая сумма по статье «Топливо на технологические цели» составит

$$Z_{\text{топл}} = 36509,7 + 1095,3 = 37605 \text{ тыс. руб.}$$

#### 10.5. Заработная плата

Рассчитаем фонд заработной платы основных рабочих, занятых на работах на блоке карьера.

Численность основных рабочих:

Машинист экскаватора, 6 разряд – 4 человек.

Помощник машиниста экскаватора, 5 разряд – 4 человека.

Водитель автосамосвала БелАЗ-75131 – 8 человек.

Машинист бурового станка, 6 разряд - 4 человека.

Слесарь – ремонтник - 3 человека.

Всего рабочих - 23 чел., занятых на работах в карьере, транспортировке и инженерно-технических работников - 7 человек. Общее количество работников - 30 чел. Средняя заработная плата составляет ????????? руб.

$$\text{ФОТ} = 30 \cdot ????????? \cdot 12 = ????????? \text{ тыс. руб./ год}$$

Тарифы страховых взносов за работников в 2016 году. В 2015 и 2016 годах страховые взносы нужно платить по следующим тарифам: Пенсионный фонд (ПФР) – 22%. Фонд медицинского страхования (ФФОМС) – 5,1%. Фонд социального страхования (ФСС) – 2,9% (без учёта взносов от несчастных случаев).

Сумма налоговых отчислений по данной статье составляет 30%:

$$23508 \cdot 0,3 = 7052,4 \text{ тыс. руб.}$$

#### 10.6. Буровзрывные работы

Добычные работы на карьере ведутся с предварительным рыхлением пород взрывом. Взрывные работы производятся хозяйственным способом. Цена 1 тонны граммонита 79/21 по данным за 2015 год составляет 35800 рублей.

По данным АО «ОЛКОН» за 2015 год себестоимость бурения 1 м скважины составляет ?????? рублей. Объём рассчитанного блока – ?????? м<sup>3</sup>. Общая протяженность скважин блока 2048 м. В неделю взрывается в среднем 2 блока, в месяц 8-9 блоков.

Количество взрываемых блоков в год на Кировогорском карьере около 100.

Стоимость буровых работ на блок

$$З_B = 2048 \cdot 406 = 831,5 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость буровых работ за год

$$З_{B, \text{год}} = 2048 \cdot 406 \cdot 100 = 83150 \text{ тыс. руб.}$$

Объём ВВ расходуемое на блок:  $Q_{\text{зар}} \cdot n_{\text{скв.}} = 760 \cdot 120 = 91,2 \text{ т}$

Затраты ВВ на блок

$$З_{\text{ВВ}} = 91,2 \cdot 35800 = 3265 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты ВВ за год

$$З_{\text{ВВ, год}} = 3265 \cdot 100 = 326500 \text{ тыс. руб.}$$

Общая стоимость буровзрывных работ на блок

$$З_{\text{БВР}} = З_{\text{ВВ}} + З_B = 3265 + 831,5 = 4096,5 \text{ тыс. руб.}$$

Общая стоимость буровзрывных работ за год

$$З_{\text{БВР, год}} = З_{\text{БВР}} \cdot 100 = 4096,5 \cdot 100 = 409650 \text{ тыс. руб.}$$

#### 10.7. Общая сумма затрат

Общая сумма затрат на ведение работ при существующей технологии составит

$$З_{\text{Общ}} = \text{сумма всех затрат} = \text{????????????} \text{ тыс. руб./год.}$$

Производственная мощность карьера Кировогорского месторождения по добыче руды принимается равной 1 900 тыс. т (520 тыс. м<sup>3</sup>) руды в год.

Себестоимость добычи и транспортировки 1 м<sup>3</sup> полезного ископаемого при существующей технологии работ составляет:

$$C = \frac{530937,59}{520} = 1021 \text{ руб.}$$

Калькуляция себестоимости полезного ископаемого представлена в таблице 17.

Таблица 17

Калькуляция себестоимости полезного ископаемого

Статьи затрат	на весь объем, тыс.руб.	на 1м <sup>3</sup> ,.руб.
Запасные части		
ФОТ		
Начисления на ФОТ 30 %		
ГСМ		
Электроэнергия		
Амортизация		
Буровзрывные работы		



ИТОГО:		
--------	--	--

#### 10.8. Вывод по экономической части.

По данным газеты «Коммерсант» за последние годы на мировом рынке происходит снижение цен на железорудные концентраты и на руду. Происходит снижение себестоимости до уровня самых рентабельных мировых компаний. Средняя цена концентрата железной руды на российском рынке составляет 2125,8 руб. По среднему курсу рубля за месяц соответствует цене \$40,8 за тонну. Для сырой железной руды это около \$18 за тонну, т.е. около 1170 руб. по текущему курсу.

В своей работе я рассчитывал себестоимость добытой руды, в рамках карьера, с учётом затрат на блоке фронта работ карьера, и с транспортировкой только до перегрузочного узла. В реальной ситуации себестоимость выше и включает ещё погрузку и транспортировку руды до фабрики.

Но в целом можно сделать такой вывод – рассчитанная себестоимость 1м<sup>3</sup> железной руды в рамках средней мировой себестоимости, что говорит о рентабельности добычи руды на карьерах АО «ОЛКОН».